




# CONFIGURATION MANAGER FOR NETWORK DEVICE, AND METHOD FOR PROVIDING CONFIGURATION INFORMATION FOR THE SAME MANAGER

**Patent number:** JP10040196  
**Publication date:** 1998-02-13  
**Inventor:** HANSEN PETER A  
**Applicant:** COMPAQ COMPUTER CORP  
**Classification:**  
**- international:** G06F13/00; G06F9/06; G06F13/14  
**- european:** G06F9/445C; H04L12/24E; H04L12/24F3  
**Application number:** JP19970076413 19970220  
**Priority number(s):** US19960603062 19960220

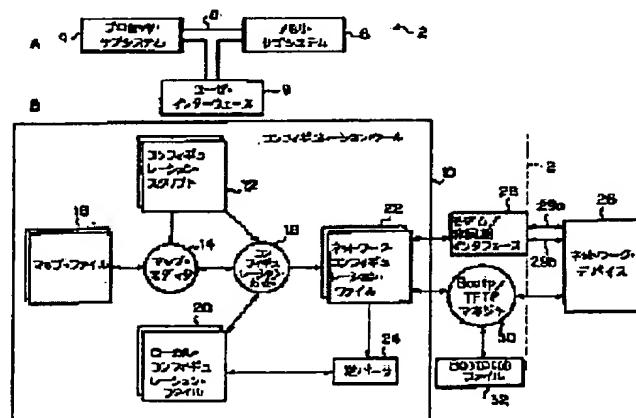
Also published as:

 EP0791881 (A)  
 US5838907 (A)  
 EP0791881 (B)

Report a data error he

## Abstract of JP10040196

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify the configuration of a network device at a remote place. **SOLUTION:** Configuration scripts 12 stored in a memory subsystem 6 each contains instructions for structuring configuration files 22 and bootptab files 32 of network devices 26 of respective types. A processor subsystem 4 executes the instructions to construct a configuration file 22 suitably uploaded to a network device 26 and a bootptab file 32 suitably for discriminating the network device 26. A request for environment setting which is inputted from the network device 26 through a user interface 9 is processed by the processor subsystem 4, the network device 26 is discriminated by using the constructed bootptab file 32, and the configuration file 22 is uploaded to this network device 26.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-40196

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 13/00	3 5 3		G 0 6 F 13/00	3 5 3 V
9/06	4 1 0		9/06	4 1 0 D
13/14	3 3 0		13/14	3 3 0 A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L 外国語出願 (全 96 頁)

(21) 出願番号	特願平9-76413	(71) 出願人	591030868 コンパック・コンピューター・コーポレーション COMPAQ COMPUTER CORPORATION アメリカ合衆国テキサス州77070, ヒューストン, ステイト・ハイウェイ 249, 20555
(22) 出願日	平成9年(1997) 2月20日	(72) 発明者	ピーター・エイ・ハンセン アメリカ合衆国テキサス州77070, ヒューストン, ノース・エルドリッジ 14715
(31) 優先権主張番号	6 0 3 0 6 2	(74) 代理人	弁理士 社本 一夫 (外5名)
(32) 優先日	1996年2月20日		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

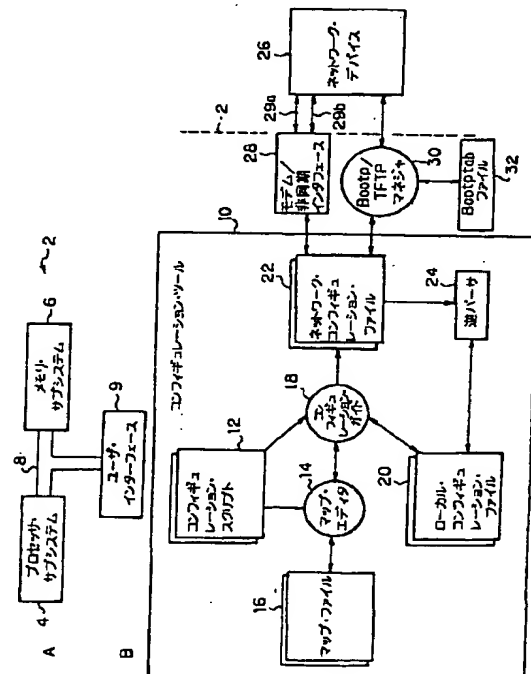
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク・デバイスのコンフィギュレーション・マネージャ及び該マネージャにコンフィギュレーション情報を提供する方法

(57) 【要約】

【課題】 遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定の単純化

【解決手段】 メモリ・サブシステム6に記憶されたコンフィギュレーション・スクリプト12は各々、各タイプのネットワーク・デバイス26のコンフィギュレーション・ファイル22及びブートビータブ・ファイル32を構築するための命令を含んでいる。プロセッサ・サブシステム4が該命令を実行して、ネットワーク・デバイスにアップロードするに適したコンフィギュレーション・ファイルと、ネットワーク・デバイスを識別するに適したブートビータブ・ファイルとを構築する。ネットワーク・デバイスからのユーザ・インターフェース9を介して入力される環境設定の要求は、プロセッサ・サブシステムにより処理され、構築済みのブートビータブ・ファイルを用いてネットワーク・デバイスを識別し、コンフィギュレーション・ファイルを該ネットワーク・デバイスにアップロードする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 双方向情報交換用のシステム・バスで接続されたプロセッサ・サブシステム及びメモリ・サブシステムを具備したコンピュータ・システムにおいて用いられるコンフィギュレーション・マネジャであって、該マネジャに接続されたネットワーク・デバイスの環境設定を遠隔制御するためのマネジャにおいて、

メモリ・サブシステムに格納されており、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスのコンフィギュレーション・ファイル及びブートビータブ・ファイルを構築するための一連の実行可能な命令を含んでいるコンフィギュレーション・スクリプトと、

プロセッサ・サブシステムによる実行が可能な第1のソフトウェア・モジュールであって、コンフィギュレーション・スクリプトに含まれる一連の命令の実行によって、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスへのアップロードに適するコンフィギュレーション・ファイルを構築し、かつネットワーク・デバイスを識別するためのブートビータブ・ファイルを構築するための第1のソフトウェア・モジュールと、

プロセッサ・サブシステムによる実行が可能な第2のソフトウェア・モジュールであって、ネットワーク・デバイスによって発せられた要求を処理して、構築されたブートビータブ・ファイルを用いてネットワーク・デバイスを識別し、かつ、構築されたコンフィギュレーション・ファイルをネットワーク・デバイスにアップロードすることによってネットワーク・デバイスの環境設定を行うための第2のソフトウェア・モジュールとを備えていることを特徴とするコンフィギュレーション・マネジャ。

【請求項2】 請求項1記載のネットワーク・デバイスの環境設定を遠隔制御するためのマネジャにおいて、コンフィギュレーション・スクリプトはさらに、情報要求を生成する一連のコンフィギュレーション・コマンドが含まれている第1のセクションを備えており、情報要求に応答してソフトウェア・モジュールが受取る情報が、コンフィギュレーション・ファイル及びブートビータブ・ファイルの構築に用いられることを特徴とするマネジャ。

【請求項3】 請求項2記載のネットワーク・デバイスの環境設定を遠隔制御するためのマネジャにおいて、コンフィギュレーション・スクリプトは更に、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスを、他の特定タイプの少なくとも1つのネットワーク・デバイスへ接続するための接続ルールが含まれている第2のセクションを備えていることを特徴とするマネジャ。

【請求項4】 請求項3記載のネットワーク・デバイスの環境設定を遠隔制御するためのマネジャにおいて、コンフィギュレーション・スクリプトの第2のセクションは更に、

ネットワーク・デバイスを特定するための第1の部分と、

ネットワーク・デバイスに備えられているデバイスを識別するための第2の部分とを含んでいることを特徴とするマネジャ。

【請求項5】 請求項4記載のネットワーク・デバイスの環境設定を遠隔制御するためのマネジャにおいて、コンフィギュレーション・スクリプトの第1のセクションは更に、該スクリプトの第2のセクションに含まれる接続ルールにおいて特定される少なくとも1つの別の特定タイプのネットワーク・デバイスのそれぞれに対応している第1の部分を含んでおり、

該第1の部分は、一連のコンフィギュレーション・コマンドのサブセットを含んでおり、該コンフィギュレーション・コマンドは、コンフィギュレーション・ファイルが構築されたネットワーク・デバイスが、他の特定タイプのネットワーク・デバイスに接続される場合にのみ、実行されることを特徴とするマネジャ。

【請求項6】 遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定をするためのコンピュータにより実行される方法において、

第1の特定タイプのネットワーク・デバイスのコンフィギュレーション・ファイルを構築するため一連の実行可能な命令が含まれている1つのコンフィギュレーション・スクリプトを提供するステップと、

コンフィギュレーション・スクリプトに含まれる一連の命令を実行して、コンフィギュレーション・ファイルを構築するステップと、

ネットワーク・デバイスから発生された要求を検出するステップと、

コンフィギュレーション・ファイルが環境設定の要求を発生したネットワーク・デバイスに対応しているかどうかを判定するステップと、

コンフィギュレーション・ファイルが該ネットワーク・デバイスに対応している場合、該ネットワーク・デバイスに対して、コンフィギュレーション・ファイルを識別する応答を発生するステップと、

コンフィギュレーション・ファイルを識別するコンフィギュレーション・ファイル要求に回答して、ネットワーク・デバイスに対してコンフィギュレーション・ファイルを送信するステップとからなることを特徴とする方法。

【請求項7】 請求項6記載の遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定をするためのコンピュータにより実行される方法において、一連の実行可能な命令が含まれるコンフィギュレーション・スクリプトを提供するステップはさらに、一連のコンフィギュレーション・コマンドが含まれる第1のセクションを含むコンフィギュレーション・スクリプトを提供するステップを含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 8】 請求項 7 記載の遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定をするためのコンピュータにより実行される方法において、該方法はさらに、コンフィギュレーション・スクリプトの第 1 のセクションに含まれる一連のコンフィギュレーション・コマンドを実行することにより、情報要求を生成するステップと、

情報要求に応答して受取られる情報を用いて、コンフィギュレーション・ファイルを構築するステップとを含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 9】 請求項 8 記載の遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定をするためのコンピュータにより実行される方法において、該方法はさらに、ユニークな識別子を含むブートビータブ・ファイルを構築し、かつネットワーク・デバイスに関するコンフィギュレーション・ファイルを構築するステップを備えていることを特徴とする方法。

【請求項 10】 請求項 9 記載の遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定をするためのコンピュータにより実行される方法において、コンフィギュレーション・ファイルが環境設定の要求を発生したネットワーク・デバイスに対応しているかどうかを判定するステップは、環境設定の要求を発生したネットワーク・デバイスが、ブートビータブ・ファイルに含まれる識別コードに一致する識別コードを有しているかどうかを判定するステップと、

環境設定の要求を発生したネットワーク・デバイスに備えられたデバイスが、ブートビータブ・ファイルにおいて識別されたデバイスに一致するかどうかを判定するステップとを含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 11】 請求項 10 記載の遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定をするためのコンピュータにより実行される方法において、一連の実行可能な命令を含んでいるコンフィギュレーション・スクリプトを提供するステップはさらに、第 1 の特定タイプのネットワーク・デバイスを少なくとも 1 つの別の特定タイプのネットワーク・デバイスに結合するための 1 組の接続ルールを含んでいる第 2 のセクションを有するコンフィギュレーション・スクリプトを提供するステップを備えていることを特徴とする方法。

【請求項 12】 請求項 11 記載の遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定をするためのコンピュータにより実行される方法において、一連の実行可能な命令を含んでいるコンフィギュレーション・スクリプトを提供するステップはさらに、

コンフィギュレーション・スクリプトの第 2 のセクションに含まれる接続ルールにおいて識別された少なくとも 1 つの別の特定タイプのネットワーク・デバイスのそれぞれに対応している第 1 の部分を第 2 のセクションに含んでいるコンフィギュレーション・スクリプトを提供す

るステップを備え、

該第 1 の部分は、一連のコンフィギュレーション・コマンドのサブセットを含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 13】 請求項 12 記載の遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定をするためのコンピュータにより実行される方法において、該方法はさらに、第 1 の部分それぞれに含まれる一連のコンフィギュレーション・コマンドのサブセットを、コンフィギュレーション・ファイルが構築されつつあるネットワーク・デバイスが他の特定タイプのネットワーク・デバイスに接続される場合にのみ、実行するステップを備えていることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】 関連出願

本出願は、本出願と同一の日付で出願され、本出願の譲受人に譲渡された、同じく出願中の名称「CONFIGURATION MANAGER FOR NETWORK DEVICES AND AN ASSOCIATED METHOD FOR PROVIDING CONFIGURATION INFORMATION THERETO」の米国特許出願番号 08/403,641 (代理人 Docket, No. CMPQ-0985) に関連しており、該関連出願全体は、参考として本出願に組込まれている。

【0002】

【発明の利用分野】 本発明は、一般的にはコンピュータ・ネットワーク及びインターネットに関する。更に詳細には、本発明は、コンピュータ・ネットワークあるいはインターネットに組込まれるデバイスの環境設定 (コンフィギュレーション) を行うソフトウェア・ツールに関する。

【0003】

【従来技術】 一般に、ネットワークはユーザ・デバイスの結合体であり、双方向の情報交換を実現するように相互接続されたデータ端末装置 (DTE) として大別される。例えば、表示装置、コンピュータ・システム、及び事務用ワークステーションは、すべて、DTE として類別される。ローカル・エリア・ネットワーク (LAN) は、一つのサイトに分散している複数のコンピュータ・システムの相互接続である。ワイド・エリア・ネットワーク (WAN) は、離れた複数のサイトにある複数のコンピュータ・システムの相互接続である。従来より、コンピュータ・システムはモデムを使用し、公衆電話交換網 (PSTN) または公衆データ交換網 (PSDN) を介して WAN への接続を行っている。近年、モデムを必要とせずデータの伝送が可能となる統合 (インテグレートド) サービス・デジタル通信網 (ISDN) を利用してコンピュータ・システムを相互接続する WAN が普及している。また、インターネットワークは、WAN により相互接続されたネットワークの結合体である。

【0004】デバイスは、工場から出荷された時点の初期段階では、その動作環境は未設定である。環境設定は、環境が未設定のデバイスのハードウェア及びソフトウェアが組織化され相互接続されて、要求されたタスクを遂行できるようにそのデバイスの環境を設定する1つのプロセスである。当業者間でよく認識されているように、相互接続されてインターネットワークを形成する各種ネットワーク、及びネットワーク上にインストールされる各種デバイスが極めて多種多様であるため、ネットワークやインターネットワークの環境設定は困難を伴う作業であり、各種ネットワーク、及び各種ネットワークとその上にインストールされたデバイスへのリンクに用いるプロトコルに関する高度に詳細な知識が要求される。従って、ネットワーク・デバイスの環境設定は、ネットワーク管理者、とりわけノードの数が100〜1,000程度の小から中サイズのネットワークの管理を担当する者にとって、ほとんどの場合が非常に厳しい作業となっている。このようなネットワークが比較的高度で複雑である一方、その管理にあたる人々はインターネットワークに関するごく僅かなトレーニングしか受けておらず、経路制御テクノロジー及びWANテクノロジーに関する十分な知識を持ち合わせていないケースが多い。

【0005】例えば、データリンク・プロトコルは、ネットワークへのアクセス制御に使用される。LANは通常、高水準データリンク制御(HDLC)プロトコルのサブクラスである論理リンク制御(LLC)のプロトコルを、そのデータリンク・プロトコルとして用いている。しかし、X.25タイプのパケット交換方式のWANでは、HDLCに基づくプロトコルである平衡リンク・アクセス手順(LAPB)を、そのデータリンク・プロトコルとして使用している。一方、ISDNタイプのWANは、フレーム・スイッチングという接続指向のプロトコル、及びフレーム・リレーという非接続プロトコルのいずれかを採用している場合がある。

【0006】環境設定情報が入手可能であるとしても、ネットワーク・デバイスに対してコンフィギュレーション情報を転送するときに、さらに複雑な問題が生じる。例えば、遠隔地にあるネットワーク・デバイスと通信するためには、ネットワーク管理者は、情報をどこに送ればよいのか知る必要がある。しかしながら、このような知識は通常、ネットワーク・デバイスに関するコンフィギュレーション情報中に存在する。したがって、ネットワーク管理者は、デバイスが環境設定されるまで、ネットワーク・デバイスに対して何の情報を送ればよいのか不明であり、該デバイスが環境設定されるまで、コンフィギュレーション情報を送ることは不可能である。限定的なコンフィギュレーション情報を用いて環境設定がされていないデバイスに対して情報を通信する技術はあるものの、このような情報における矛盾性により、該技術を用いた情報通信のタスクを複雑にしてしまう。

【0007】したがって、以上から明らかなように、遠隔地に存在するネットワーク・デバイスの環境設定タスクの単純化が切望されているわけである。従って、本発明の目的は、遠隔地のネットワーク・デバイスを中央から環境設定するためのコンフィギュレーション・マネージャ及び方法を提供することである。

【0008】

【発明の概要】1つの実施例では、本発明はコンフィギュレーション・マネージャであり、該マネージャは、該マネージャに結合された遠隔地にあるネットワーク・デバイスの環境設定を行うものである。該コンフィギュレーション・マネージャは、コンピュータ・システムのメモリ・サブシステムに格納されているコンフィギュレーション・スクリプトと、コンピュータ・システムのプロセッサ・サブシステムにより実行可能な第1及び第2のソフトウェア・モジュールとを備えている。コンフィギュレーション・スクリプトは、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスのコンフィギュレーション・ファイル及びブートビータブ・ファイルを構築するための一連の実行可能な命令を含んでいる。第1のソフトウェア・モジュールは、コンフィギュレーション・スクリプトに含まれる一連の命令を実行することによって、1つのネットワーク・デバイスへのアップロードに適するコンフィギュレーション・ファイルを構築し、かつ該ネットワーク・デバイスを識別するためのブートビータブ・ファイルを構築する。ネットワーク・デバイスによって発せられた環境設定の要求は、第2のソフトウェア・モジュールにより処理され、それにより、構築されたブートビータブ・ファイルを用いて該要求しているネットワーク・デバイスを識別し、かつ、構築されたコンフィギュレーション・ファイルをネットワーク・デバイスにアップロードしてネットワーク・デバイスの環境設定を行う。

【0009】本発明のこの実施例のある局面(アクベクト)においては、コンフィギュレーション・スクリプトはさらに、情報要求を生成する一連のコンフィギュレーション・コマンドが含まれている第1のセクションを備えており、情報要求に応答して第1のソフトウェア・モジュールが受取る情報が、コンフィギュレーション・ファイル及びブートビータブ・ファイルの構築に用いられる。本発明のこの実施例の他の局面においては、コンフィギュレーション・スクリプトは、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスを、他の特定タイプの少なくとも1つのネットワーク・デバイスへ接続するための一連の接続ルールが含まれている第2のセクションを備えている。

【0010】上記に関連する局面において、コンフィギュレーション・スクリプトの第2のセクションは、ネットワーク・デバイスを特定するための第1の部分と、ネットワーク・デバイスに備えられているデバイスを識別するための第2の部分とを含んでいる。上記に関連する

別の局面においては、コンフィギュレーション・スクリプトの第1のセクションは、該コンフィギュレーション・スクリプトの第2のセクションに含まれる接続ルールにおいて特定された少なくとも1つの別の特定タイプのネットワーク・デバイスのそれぞれに対応している第1の部分を含んでいる。このような部分は、一連のコンフィギュレーション・コマンドのサブセットを含んでおり、該コンフィギュレーション・コマンドのサブセットは、コンフィギュレーション・ファイルが構築されたネットワーク・デバイスが、他の特定タイプのネットワーク・デバイスに接続される場合にのみ、実行される。

【0011】別の実施例において、本発明は、遠隔地に位置するネットワーク・デバイスの環境設定をおこなうための、コンピュータにより実行される方法を提供する。ネットワーク・デバイスから発せられた環境設定の要求が検出される。以前に構築されたコンフィギュレーション・ファイルが、環境設定の要求を発生したネットワーク・デバイスに対応している場合、該ネットワーク・デバイスに対して、コンフィギュレーション・ファイルを識別する応答を送信する。そして、コンフィギュレーション・ファイルを識別するための要求に回答して、ネットワーク・デバイスに対して、コンフィギュレーション・ファイルを送信する。コンフィギュレーション・ファイルは、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスに関するコンフィギュレーション・ファイルを構築するための一連の実行可能な命令を含んでいるコンフィギュレーション・スクリプトを用いて構築される。1つの局面においては、コンフィギュレーション・スクリプトは、一連のコンフィギュレーション・コマンドが含まれる第1のセクションを含んでいる。コンフィギュレーション・スクリプトの第1のセクションに含まれる一連のコンフィギュレーション・コマンドを実行することにより、情報要求が生成され、かつ、情報要求に回答して受取られる情報が、コンフィギュレーション・ファイルを構築するために用いられる。該情報はさらに、コンフィギュレーション・ファイルの構築に加えて、ネットワーク・デバイスに関するユニークな識別子を含むブートビータブ・ファイルを構築するために用いられる。

【0012】この実施例の別の局面においては、コンフィギュレーション・ファイルが環境設定の要求を発生したネットワーク・デバイスに対応しているかどうかを判定し、該判定は、環境設定の要求を発生したネットワーク・デバイスが、ブートビータブ・ファイルに含まれる識別コードに一致する識別コードを有しているかどうかを判定し、かつ、環境設定の要求を発生したネットワーク・デバイスに備えられたデバイスが、ブートビータブ・ファイルにおいて識別されたデバイスに一致するかどうかを判定することによって、実行される。

【0013】この実施例のさらに別の局面においては、提供されたコンフィギュレーション・スクリプトはま

た、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスを少なくとも1つの別の特定タイプのネットワーク・デバイスに結合するための1組の接続ルールを含んでいる第2のセクションを有している。該第2のセクションにおいて、コンフィギュレーション・スクリプトの第2のセクションに含まれている接続ルールで識別された少なくとも1つの別の特定タイプのネットワーク・デバイスのそれぞれに対応している第1の部分、提供される。該第1の部分はそれぞれ、一連のコンフィギュレーション・コマンドのサブセットを含んでおり、該コンフィギュレーション・コマンドのサブセットは、コンフィギュレーション・ファイルが構築されつつあるネットワーク・デバイスが他の特定タイプのネットワーク・デバイスに接続される場合にのみ、実行される。

【0014】

【発明の実施の態様】図1Aには、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツールのインストールに適したコンピュータ・システム2が示されている。このコンピュータ・システム2は、プロセッサ・サブシステム4を含む。該サブシステム4は、例えば、California州のSanta ClaraのIntel Corporation製、タイプP6のペンティアム(Pentium)プロセッサであり、これが、メモリ・サブシステム6に結合している。該サブシステム6は、例えば大量のデータを格納し得るハード・ドライブもしくは他の補助記憶装置である。格納されるデータは、プロセッサ・サブシステム4によって使用される。介在するシステム・バス8は、32ビット幅の周辺機器接続インターフェース(PCI)・バスであれば好適である。システム・バス8には更に、ユーザ・インターフェース9が結合している。通常、ユーザ・インターフェースは3種類の周辺機器で構成される。即ち、ビデオ・ディスプレイ、キーボード、及びポインティング・デバイスである。

【0015】図1Bには、本発明に従って構築されるネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10が示されている。以下にこれを詳細に説明する。ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は、コンピュータ・システム2上にインストールされている適切なプラットフォームから起動できるソフトウェアに基づいたグラフィカル・ユーザ・インターフェース(GUI)である。例えば、Washington州Redmondのマイクロソフト社製、Windows95及びWindowsNT3.51は、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10の起動に適したプラットフォームである。

【0016】最たる広義において、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は1つのGUIを用意する。これにより、いわゆる「ドラッグ・アンド・ドロップ」のプロセスを用いて、ネットワーク・

コンフィギュレーション・マップを構築する。このマップは、相互接続された一連のネットワーク・デバイス、及び/または、ユーザ入力、ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ、コンフィギュレーション・スクリプト、及びローカルのコンフィギュレーション・ファイルの組合わせによる、例えば、LAN、WAN、及びその他のネットワークのようなネットワーク・エンティティで構成される。

【0017】ネットワーク・コンフィギュレーション・マップの構築において、ネットワーク・デバイスに関する一連のローカルのコンフィギュレーション・ファイルが構築され、そのネットワーク・コンフィギュレーション・マップに付加えられる。ローカル・コンフィギュレーション・ファイルには、例えばインターネット・プロトコル(IP)アドレス、デフォルトのゲートウェイ、ルータ名、及び簡易ネットワーク管理プロトコル(SNMP)の共同体文字列(`community strings`)といった、例えばルータのようなネットワーク・デバイスがネットワーク上で適切に通信するために必要な各種情報が入っている。

【0018】ローカル・コンフィギュレーション・ファイルが構築済みのネットワーク・デバイスの各々について、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は更に、ネットワーク・デバイスそれ自身へのエクスポートに適した1つのネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ファイルを構築することができる。この方式により、ネットワーク・デバイスの遠隔環境設定が可能となる。

【0019】図1Bのように、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10を例示することができる。即ちそれは、マップ・エディタ14、及びコンフィギュレーション・ガイド18という2つのソフトウェア・モジュールで構成されており、これらは両方とも、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10がインストールされているコンピュータ・システム2のメモリ・サブシステム8内の様々な領域でデータ及びプログラミング命令を検索するプロセッサ・サブシステム4によって、実行が可能である。

【0020】データ及びプログラミング命令は、マップ・エディタ14及びコンフィギュレーション・ガイド18の一方または両方が選択的にアクセスできる一連のファイルとして、メモリ・サブシステム6に格納されている。マップ・エディタ14及びコンフィギュレーション・ガイド18によってアクセスが可能なファイルは、コンフィギュレーション・スクリプト12、マップ・ファイル16、ローカルのコンフィギュレーション・ファイル20、及びネットワーク・コンフィギュレーション・ファイル22である。コンフィギュレーション・スクリプト12は、ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ上に配置され、他のネットワーク・エンティティ

及びネットワーク・デバイスと相互接続されるネットワーク・デバイス及びネットワーク・エンティティのタイプを特定する。コンフィギュレーション・スクリプト12は更に、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10によってコンフィギュレーションが可能なネットワーク・デバイスを特定し、それらネットワーク・デバイスのコンフィギュレーション・ファイルの構築に必要な情報を有する。あるネットワーク・デバイスにコンフィギュレーション・スクリプトがない場合、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10によるコンフィギュレーション・ファイルの構築は不可能である。マップ・ファイル16には一連のネットワーク・コンフィギュレーション・マップが入っており、それらのマップの各々は、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10を用いて構築され、相互接続されている一連のネットワーク・デバイス及びネットワーク・エンティティで構成される。ローカル・コンフィギュレーション・ファイル20には、対応するネットワーク・デバイス26にアップロードされた場合に、そのデバイスのコンフィギュレーションを可能ならしめる情報が入っている。もしローカル・コンフィギュレーション・ファイル20が、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10を用いて作成されている1つまたは2つ以上のネットワーク・コンフィギュレーション・マップ16上に図示されているネットワーク・デバイス用に構築されていれば、そのようなローカル・コンフィギュレーション・ファイル20は、それらがネットワーク・コンフィギュレーション・マップ16から直接アクセスできるように、対応するネットワーク・デバイスに関連付けられる。

【0021】ネットワーク・コンフィギュレーション・ファイル22は、以下に詳細に説明する方式でコンフィギュレーション・ツールに結合しているネットワーク・デバイス26へのアップロード用にフォーマット済みであることを除けば、その内容においてローカル・コンフィギュレーション・ファイル20と同様である。概してローカル・コンフィギュレーション・ファイル20は、該ローカル・ファイルをターゲットのネットワーク・デバイス26用の適切なIPアドレスにフォーマットすることによって、対応するネットワーク・デバイス26へアップロードできるように修正される。最後に、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は、ローカル・コンフィギュレーション・ファイル20及びネットワーク・コンフィギュレーション・ファイル22に結合した逆バーサ24を含む。この逆バーサ24は、ネットワーク・デバイス26によってネットワーク・コンフィギュレーション・ツール10にダウンロードされるネットワーク・コンフィギュレーション・ファイル22からローカル・コンフィギュレーション・ファイル20を構築するために用いられる。



【0022】ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10がネットワーク管理者の操作するコンピュータ・システム2にインストールされること、及び、図1Bに説明を分かり易くするため1つのみが図示されているが、複数存在するネットワーク・デバイス26、及びその他のネットワーク・エンティティがネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10に結合されることが考えられる。ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10を利用して、ネットワーク管理者は、そのネットワーク用に典型的なネットワーク・コンフィギュレーション・マップを作成することができる。ネットワーク管理者は次に、遠隔地にあるネットワーク・デバイスを、それらのデバイスに対するネットワーク・コンフィギュレーション・マップを作成するプロセス中に構築されるコンフィギュレーション・ファイルをアップロードすることによって、コンフィギュレーション（環境設定）をすることができる。このように、ネットワーク管理者は、ネットワーク・コンフィギュレーション・ツールを用いて、中央の位置から適切に環境設定されたネットワークを設計し、その後、そのネットワークを含め、遠隔地に置かれた任意の数のデバイスを環境設定することができる。

【0023】ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は、非同期インタフェース28を介し、ブート・プロトコル（bootstrap）／簡易ファイル転送プロトコル（TFTP）マネージャ30によって、ネットワーク・デバイス26に結合される。プロセッサ・サブシステム4内における1つのソフトウェア・プロセスである非同期マネージャ（図示なし）の制御のもとで、非同期インタフェース28は、例えば端末エミュレーション・プロトコル（TELNET）のようなインバンド（領域内）接続29aを介したインバンド転送、もしくは、例えばモデムのようなアウトバンド（領域外）接続29bを介したアウトバンド転送による、例えばネットワーク・コンフィギュレーション・ファイルのようなコンフィギュレーション情報の交換に用いられる。更に、プロセッサ・サブシステム4内における別のソフトウェア・プロセスであるbootstrap／TFTPマネージャ30は、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10とネットワーク・デバイス26との間におけるbootstrap及びTFTPメッセージの交換を制御する。一般に、bootstrapによる交換は、その後TFTP交換を用いてコンフィギュレーション情報を転送できるように、RAWアドレス及びその他の基本的情報の転送に用いられる。bootstrap／TFTPマネージャ30は更に、bootstrap tab（ブートビータブ）ファイル32へのアクセス制御も行ふ。

【0024】図3に関して以降で更に詳細に説明するように、コンフィギュレーション・スクリプト12は、選択したネットワーク・デバイス26のコンフィギュレ

ション・ファイルの構築をガイドすることによって、そのデバイス26のガイドされた環境設定におけるマップ・エディタ14及びコンフィギュレーション・ガイド18を指示するために用いられる。図2Aを参照して、選択されたネットワーク・デバイス26の環境設定を導くコンフィギュレーション・スクリプト12を、ここで詳細に説明する。既に理解されている如く、コンフィギュレーション・スクリプト12は、コンフィギュレーション・ツール10によって環境設定されるデバイスのタイプの各々について1つ、12-1～12-Nの一連の個別のスクリプトで構成されている。12-1～12-Nの各スクリプトは、属性セクション34、ビットマップ・セクション36、ビットマップ・メニュー・セクション38、及びガイドされたコンフィギュレーション・セクション40で構成されている。これらのセクション、即ち34、36、38、及び40は、それぞれ選択的に実行可能な一組のコマンドであって、12-1～12-Nの内の特定のスクリプトに対応するタイプのデバイスの環境設定中に使用される。

【0025】次に図2Bを参照する。属性セクション34は、アイコン部分34a、ネットワーク・エンティティ部分34b、記述部分34c、及び一連の接続部分34d-1～34d-Nで構成される。コンフィギュレーション・スクリプト12-Nに対応するデバイス・タイプに関連付けられるグラフィカル・アイコンを識別する有効なアイコン・ファイル名は、アイコン部分34aに入っている。以降で更に詳細に説明するように、このアイコンは環境設定用のGUIのデバイス・ウインドウに表示され、そのタイプのデバイスをネットワーク・コンフィギュレーション・マップに追加するために、これを1つのワークスペース上にドラッグすることができる。ネットワーク・エンティティ部分34bは、デバイスのタイプを一意的に命名し、デバイス・ウインドウでアイコンの下に表示される。記述部分34cは、デバイス・タイプがそのネットワークのワークスペース上にドラッグされるとき、ダイアログ・ボックスに以前から存在するデバイスの記述を定義する。最後に、接続部分34d-1～34d-Nは、デバイス・タイプに関する接続ステートメントを用意する。更に詳しく言えば、接続部分34dには、デバイス・タイプ用のポート、モジュラー・スロット、もしくはその他のタイプの接続インタフェースが備えられる。各接続ステートメントは、そのポートあるいは他のタイプの接続インタフェースの物理名、及びそのポートに接続されるデバイスのその他のすべてのタイプに関するネットワーク・エンティティ名を含む。例えば、ネットワーク・デバイスが4つのPCIスロットを有するモジュラー・ルータであって、これらのスロットの各々がイーサネット、X.25、フレーム・リレー、PPP、及びISDNタイプのエンティティに接続可能で、更にイーサネット・ポートが1つのイー

サネット・エンティティに接続可能であるとすれば、属\* \*性セクション34は次のようにコード化される：

```
:ATTRIBUTES
ICON ROUTER.ICO
NETENTITY "Compaq Router"
DESCRIPTION "Modular and Fast"
CONNECT "PCI SLOT 1" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
      "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 2" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
      "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 3" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
      "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 3" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
      "PPP" "ISDN"
```

(コピーライト：コンパック・コンピュータ・コーポレーション 1995年)

【0026】次に図2Cを参照する。ビットマップ・セクション36は、環境設定済みのネットワーク・デバイスの「その後のコンフィギュレーション」要求でネットワーク管理者に表示される「ドリル・ダウン」ビットマップを定義する。ビットマップ・セクション36は更に、そのビットマップ上の「ホット・スポット」の位置を特定し、必要なオーバーレイ・ビットマップがあれば、それらを定義する。ビットマップは、そのポートに関する接続情報を供給する環境設定済みデバイスのバックプレーンのグラフィカルな表現である。ビットマップ上の「ホット・スポット」は、環境設定済みのデバイスについて接続済みのポートに関連する追加情報への経路(パス)である。

【0027】ビットマップ・ファイル部分36aは、ネットワーク管理者が環境設定済みのネットワーク・デバイス上でダブル・クリックしたときに、それ自身のウィンドウに表示される有効なウィンドウ・ビットマップ・フォーマットのファイルである。環境設定済みネットワ※

```
ITMAP "router.bmp"
LOCATE "Slot 1" 20 40
LOCATE "Port 1" 50 90 70 120
OVERLAY "Ethernet" "TLAN.BMP"
```

(コピーライト：コンパック・コンピュータ・コーポレーション 1995年)

【0029】「イーサネット」タイプのネットワーク・エンティティが「スロット1」に挿入されている場合、ビットマップ36は、座標20、40の ROUTE 40 R. BMPに記憶されているルータのバックプレーンの表現の上に描かれているTLAN. BMPに記憶されているイーサネット・タイプのネットワーク・エンティティの表現を含む。

【0030】ビットマップ・メニュー・セクション38は、ビットマップ上の、例えば接続済みスロットのようなホット・スポットに関してユーザに表示されるメニュー階層、及びコマンド・メニューに含まれている各項目について実行可能なコマンドを定義する。コマンド・メニューは、ネットワーク管理者がビットマップ上の接続

※ーク・デバイスの接続済みポートの各々について、ビットマップ・ファイル部分36aは更に、ビットマップ上のその接続済みポートに関するホット・スポットの位置を特定するロケーション・ポート部分36b-1~36b-Nを含む。最後に、ビットマップ・セクションは、環境設定済みのネットワーク・デバイスに接続可能なネットワーク・デバイスまたはエンティティのタイプの各々について、オーバーレイ・デバイス・ビットマップ・ファイル36c-1~36c-Xを含む。その後、環境設定済みのデバイスがその特定のネットワーク・エンティティに接続された場合、そのネットワーク・エンティティはビットマップ上で表される。

【0028】例えば、ビットマップ36がビットマップ・ファイル36a、ポート位置36b-1と36b-2、及びオーバーレイ・デバイス・ファイル36c-1で構成されていれば、下のサンプル・コードのように記述される：

40 済みスロットをクリックしたときに表示される。ビットマップ・メニュー・セクション38は、ネットワーク・エンティティ・コマンド・セクション38a-1~38a-Xに更に分割される。更に詳しく言えば、デバイスへの接続が許されている各ネットワーク・エンティティについて、そのネットワーク・エンティティがデバイスに接続された場合、このセクションで定義されているコマンドが選択的実行のためにネットワーク管理者に表示されるように、対応するネットワーク・エンティティ・コマンド・セクションが用意されている。

【0031】ガイドされたコンフィギュレーション・セクション40は、ユーザによるデバイスの環境設定作業を全般にわたってガイドするために用いられる複数のG

UIを定義し、ユーザがそのGUIに応答して構築されるコンフィギュレーション・ファイルを制御する。図2Dに示されているように、ガイドされたコンフィギュレーション・セクション40は、一般用スクリプト・コマンド部分40a、及びデバイスが接続できるポートについて各々1つのポート・スクリプト・コマンド部分40b-1~40b-Nに更に分割される。Cisco2514ルータのガイドされたコンフィギュレーション・スクリプトを例として添付資料Aに示し、図3Dに関連して以降にこれを詳細に説明する。

【0032】図1Bに戻って、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10を次に詳細に説明する。一般に、マップ・エディタ14はネットワーク・コンフィギュレーション・マップ上に配置されている環境未設定のデバイスの環境設定を行うタスクをコンフィギュレーション・ガイド18に委託する一方で、ネットワーク環境設定のマップの生成を制御する。環境設定プロセスの開始と同時に、編集のためにマップ・エディタ14は選択的にマップ・ファイル16を検索するか、もしくは空白のマップを生成する。選択したタイプのデバイスをネットワーク・コンフィギュレーション・マップに追加するため、マップ・エディタ14はコンフィギュレーション・スクリプト12から対応するコンフィギュレーション・スクリプト12-Nを検索し、そして検索したコンフィギュレーション・スクリプト12-Nに入っている情報を用いて選択したタイプの環境未設定のデバイスをネットワーク・コンフィギュレーション・マップ上に配置し、マップにそのデバイスの名前を付加える。マップ・エディタ14は、ネットワーク・コンフィギュレーション・マップの編集が計画されているすべての処理を遂行する。例えば、ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ上に配置されている2つのデバイス間の接続が要求されれば、マップ・エディタ14はそれらのデバイスについてコンフィギュレーション・スクリプトを検査し、これら2つのデバイス間の接続が許されていれば、マップ・エディタ14は要求された接続を完遂し、その接続情報をネットワーク・コンフィギュレーション・マップに付加える。

【0033】ネットワーク・コンフィギュレーション・スクリプトマップ上に配置されている1つのデバイスの環境設定要求を受取った場合、マップ・エディタ14はそのデバイスについて名前と接続情報をコンフィギュレーション・ガイド18に転送し、要求された環境設定のタスクを遂行するようコンフィギュレーション・ガイド18に指示する。例えば、もし1つのネットワーク・デバイスの環境設定が要求されると、コンフィギュレーション・ガイド18はそのタイプのネットワーク・デバイスを見つけるべくコンフィギュレーション・スクリプト12-Nを検索し、そのガイドされたコンフィギュレーション・セクション40に入っている命令を実行す

る。コンフィギュレーション・スクリプト12、マップ・エディタ14、及びガイドされたコンフィギュレーション・セクション40に入っている命令の実行に応答して、ネットワーク管理者が行う入力から供給される情報を用い、コンフィギュレーション・ガイド18は、そのデバイスに関連付けられたローカル・コンフィギュレーション・ファイルを構築し、これをネットワーク管理者、及びそのネットワーク・デバイスへのアップロードに適した対応するネットワーク・コンフィギュレーション・ファイルが用いて、そのネットワーク・デバイスの環境設定を可能ならしめる。

【0034】次に図3を参照して、本発明の主題である、ネットワーク・デバイスにコンフィギュレーション・ファイルを構築してそのネットワーク・デバイスの環境設定を導く方法をここで詳細に説明する。しかしながら、図示した手順は純然たる例示であることを明白に理解されるべきであって、本発明の範囲を限定するものと解釈されるべきものではない。この方法はステップ42から開始し、そこにおいてネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10をWindows95のようなプラットフォームから、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10への経路となるべく事前に指定したアイコンを選択して起動する。

【0035】起動後、ステップ44に先立って、ネットワーク・コンフィギュレーション・ツール10はコンフィギュレーション・マネージャのGUI100(図7参照)を生成し、このGUI100がネットワーク・ワークスペース102及びデバイス・ウインドウ104を用意する。ネットワーク・ワークスペース102において、各々がそれ自身に関連付けられた1つ環境設定を有する任意の数の相互接続されたネットワーク・デバイスで構成される1つのマップを作成することができる。デバイス・ウインドウ104は、ネットワーク・ワークスペース102上に配置できる各種タイプのネットワーク・デバイスをすべて表示する。続いてステップ46に進む。ここにおいて、それぞれに1つのコンフィギュレーション・スクリプト12-Nが既に準備されており、メモリ・サブシステム6に格納されている各種タイプのネットワーク・デバイスの各々について、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10がネットワーク・デバイスのタイプを表すアイコンをデバイス・タイプ・ウインドウ104内に配置し、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10による環境設定が可能なネットワーク・デバイスのタイプをユーザに表示する。例えば、図7に図示するデバイス・ウインドウ104は、PPPリンクの表示アイコン、特定ベンダのモジュラー・ルータ、ISDNタイプのWAN、イーサネット・タイプのLAN、非特定ベンダのコンピュータ・システム、X.25タイプでパケット交換方式のWAN、及びフレーム・リレー・モードのサービ

スを受けるISDNタイプのWANを含む。ステップ48において、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は空白のマップをネットワーク作業域102にロードする。この段階で、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10はコンフィギュレーション・マネージャのGUI100のロードを完了しており、ネットワーク管理者からユーザ・インタフェース9を介して受取った入力にตอบสนองして、選択されたコマンドを実行できる態勢にある。

【0036】ステップ50に進み、ネットワーク管理者がプルダウン・メニュー・バー108にリストされているプルダウン・メニューの1つから、あるいはコマンド・ボタン・バー110に表示されているコマンド・ボタンを押してコマンドを1つ選択する。プルダウン・メニュー・バー108に表示されているメニューは、「ファイル」、「編集」、「ネットワーク」、「ウインドウ」、及び「ヘルプ」である。これらのメニューから1つを選択すれば、各々が選択されたメニューに関連している一連のコマンドが表示される。ファイルの利用可能なコマンドには、「ニュー」、「オープン」、「セーブ」、「名前を付けてセーブ」、「プリント」、「プリント設定」、及び「終了」がある。新規コマンドを選択すると、ネットワーク・ワークスペース102は、そこにネットワーク・コンフィギュレーション・マップが存在していれば、それが消去されてワークスペースがクリアされる。オープン・コマンドを選択すれば、ネットワーク管理者はネットワーク・ワークスペース102上に配置すべきネットワーク・コンフィギュレーション・マップを選択することができる。セーブ及び名前を付けてセーブのコマンドは、ネットワーク・ワークスペース102に存在しているマップをメモリ・サブシステム6に格納する。プリント・コマンドは、ネットワーク・ワークスペース102上に配置されているネットワーク・コンフィギュレーション・マップを印刷する。プリント設定コマンドは、コンピュータ・システム10に関するプリンタの環境設定を表示する。終了コマンドは、ネットワーク・コンフィギュレーション・ツールをクローズする。

【0037】編集メニューの下で利用できるコマンドは、「描画モード」、「移動モード」、「ワークスペース・プロパティ」、「デバイス編集」、「デバイスの表示/環境設定」、「デバイス削除」、「すべてのポートが接続された環境設定」、「環境設定の更新」、「コンフィギュレーション・ファイルの検索」、「環境設定の関連付け」、及び「このデバイスにTELNET」である。描画モード・コマンドにより、ネットワーク管理者はネットワーク・ワークスペース102に表示されているデバイス間の接続を線で描くことができる。ワークスペース・プロパティ・コマンドは、実際は第2のプルダウン・メニューであって、これによりネットワーク管理

者はネットワーク・ワークスペース102に配置されているマップを目的に沿って調製することができる。ワークスペース・プロパティ・メニューの下で利用可能なコマンドは、「エンティティ名表示」、「エンティティ説明表示」、「エンティティ接続表示」、「IPアドレス表示」、及び「IPXアドレス表示」であり、これらはすべてリストアップされた情報をマップ上の各デバイスの表示に追加し、更に「グリッドへのスナップ」及び「グリッド表示」があり、これらは両方ともマップの向きを1つのグリッドに合わせる。

【0038】デバイス編集コマンドは、選択されたネットワーク・デバイスに関連する環境設定情報にアクセスする。表示/環境設定コマンドは、選択された環境設定済みのネットワーク・デバイスのバックプレーンの図を表示するか、もしくは選択されたネットワーク・デバイスが環境未設定である場合、以降に詳述するコンフィギュレーション・ダイアログをデフォルトとする。デバイス削除コマンドは、選択したネットワーク・デバイスまたはエンティティをネットワーク・ワークスペースから除去する。すべてのポートが接続された環境設定、及び環境設定の更新により、選択した1つのデバイスのコンフィギュレーション・ファイルにアクセスできる。コンフィギュレーション・ファイルの検索は、これによってネットワーク管理者はメモリ・サブシステム6内に格納されているコンフィギュレーション・ファイルに直接アクセスすることができ、一方これに準ずるコンフィギュレーション・コマンドにより、ネットワーク管理者は1つのデバイスに1つのコンフィギュレーション・ファイルを付加えることができる。デバイスへのTELNETコマンドは、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10からネットワーク・デバイス26に対する環境設定情報のインバンド転送を開始する。

【0039】ネットワーク・メニューの下で利用できるコマンドは、「bootptab管理」、「イネーブルbootptサーバ」、「ディスエーブルbootptサーバ」、「イネーブルTFTPサーバ」、「ディスエーブルTFTPサーバ」、及び「ネットワーク・アクティビティ・ログ表示」である。これらのコマンドはすべて、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10とネットワーク・デバイス26間における環境設定情報の交換に関する。更に詳しく言えば、bootptab管理コマンドによって、ネットワーク管理者は以前に構築されたbootptabファイル32を検査することができる。イネーブル/ディスエーブルbootptサーバ・コマンドは、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10がbootptサーバ、即ち、bootpメッセージをbootp/TFTPマネージャ30を介して送信及び/または受信する能力のあるサーバとして動作しているコンピュータ・システム2の動作を制御する。bootptサーバとしてイネーブル

されているとき、コンピュータ・システム2は環境設定情報を要求するデバイスがネットワーク上に出すbootp要求を聴取する態勢にある。イーサブル/ディスエーブルTFTPサーバ・コマンドは、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10がTFTPサーバ、即ち、TFTPメッセージをbootp/TFTPインタフェース30を介して送信及び/または受信する能力のあるサーバとして動作しているコンピュータ・システム2の動作を制御する。最後に、ネットワーク・アクティビティ・ログ表示コマンドは、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10と環境設定を要求したネットワーク・デバイス間における通信の、順を追った記録を表示する。

【0040】ウインドウ・メニューの下にあるコマンドは、「整理」、「コンフィギュレーション・ファイル」、「ワークスペース」、「ルータ要求」、及び「ネットワーク・デバイス」である。整理コマンドはブルダウン・メニューであって、コンフィギュレーション・マネージャのGUI100の外見を修正するための一組のコマンドを用意している。コンフィギュレーション・ファイル・コマンドは、メモリ・サブシステム内に格納されているコンフィギュレーション・ファイルを表示する。ワークスペース・コマンド、及びネットワーク・デバイス・コマンドは、ワークスペース102、及びデバイス・ウインドウ104を表示する。最後に、ルータ要求コマンドは、ネットワーク・デバイス・コマンドツール10からのIPアドレス及びコマンドファイルを要求しているネットワーク・デバイス26のリストを出力する。

【0041】コマンド・ボタン・バー110は、これを用いることによってブルダウン・メニュー108から利用可能なコマンドを選択し、これを直ちに実行することができる。コマンド・ボタン・バー110から実行できるコマンドは、新規、オープン、セーブ、プリント、描画モード、移動モード、ネットワーク・デバイス、ワークスペース、ルータ要求、ネットワーク・アクティビティ・ログ表示、及びヘルプである。

【0042】ステップ52へ進み、ネットワーク管理者がステップ50で選択したコマンドを実行する。例えば、ネットワーク管理者がメモリに格納されている既存のネットワーク・コンフィギュレーション・マップの検索を意図していれば、ネットワーク管理者はコマンド・ボタン・バー上の「オープン・マップ」コマンドのボタンをクリックしてメモリに格納されているマップ・ファイル16のリストを表示し、それからオープンすべき1つのマップ・ファイルを選択することができる。メモリ内に格納できる例示的なネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106が図7に示されている。ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106は、特定ベンダのデバイス、ここではテキサス州ヒューストンのコンパック・コンピュータ社製のモジュラー・ルータで

構成されている。モジュラー・ルータは、第1のイーサネット・タイプのLAN114に結合した第1の周辺機器接続インターフェース(PCI)スロット、第2のイーサネット・タイプのLAN116に結合した第2のPCIスロット、フレーム・リレー・タイプのWAN118に結合した第3のPCIスロット、及び第3のイーサネット・タイプのLAN120に結合した1つのイーサネット・ポートを有する。

【0043】続いてステップ54に進み、ネットワーク管理者は、ネットワーク・ワークスペース102に表示されているネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106の編集を行うべきかどうかを判断する。もしネットワーク管理者が、ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106の編集を行わないと決断すれば、処理はステップ56へ進み、そこでネットワーク管理者は別のコマンドを実行すべきかどうかを判断する。実行を決断した場合、処理はステップ56に戻る。そうでなければ、ネットワーク管理者はステップ58でネットワーク・コンフィギュレーション・ツールをクローズし、この処理を終了する。

【0044】ステップ54において、ネットワーク管理者が編集を決断してネットワーク・ワークスペース102へ行き、ステップ48でネットワーク・ワークスペース102に初めてロードされている空白のマップ、あるいは、ステップ52で「オープン・ファイル」コマンドを実行してマップ・ファイル16から検索された、セーブされていたマップであってステップ52でネットワーク・ワークスペースにロードされているマップ、のいずれかを編集する場合、処理はステップ59(図4)へ進み、ネットワーク管理者はネットワーク・ワークスペース102内に表示されているマップの編集を行うかどうか判断する。もしネットワーク管理者がマップを編集しないと決断すれば、ステップ56(図3)に戻る。しかしながら、ネットワーク管理者がネットワーク・ワークスペース102に表示されているネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106の編集を決断すれば、処理はステップ60へ進み、マップの編集が開始される。

【0045】ステップ60において、ネットワーク管理者はデバイス・タイプ・ウインドウ104に表示されているデバイス・タイプを1つ選択し、選択したタイプのデバイスを1つネットワーク・ワークスペース102に表示されているマップ106に追加することができる。ステップ62へ進み、デバイス・タイプ・ウインドウ104に表示されているタイプのデバイスをネットワーク・ワークスペース102に表示されているネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106に追加するためには、ユーザは求めているデバイス・タイプを表すアイコンを選択し、「ドラッグ・アンド・ドロップ」のプロセスにより、そのアイコンをネットワーク・ワークス

ベース102内に表示されているネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106の上に置く。例えば、マウス、あるいはその他の一般的なポインティング・デバイスを用い、ユーザは任意のデバイス・タイプを表すアイコンにポインティングし、マウスの左端のボタンを押してそのデバイス・タイプを選択し、そのボタンを押したままマップ上の任意の位置にポインティングしてボタンを放す。そうすることによって、選択したタイプの新しいデバイスがそのネットワーク・マップに追加される。例えば、図10において、単一のネットワーク・デバイス、即ちコンパック・コンピュータ社の製作になるモジュラー・ルータ122、及び2つのネットワーク・エンティティ、即ちイーサネット・タイプのLAN124と126がネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106に追加されている。

【0046】ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106に追加されたネットワーク・デバイス及び／またはネットワーク・エンティティの各々は、コンフィギュレーション・スクリプト12-Nの対応する1つに関連付けられる。従って、ステップ64において、マップ・エディタ14は対応するコンフィギュレーション・スクリプト12-Nの属性セクション34に入っているネットワーク・デバイスまたはエンティティの名前を、新しく追加されたネットワーク・デバイスまたはエンティティの名前として表示する。例えば、ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106に追加されたネットワーク・デバイス122の名前は、「コンパック (Compaq) ・ルータ」である。

【0047】ネットワーク・デバイス122及びエンティティ124と126が未接続のままであってもネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106上に配置されると、またはステップ60においてネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106にはネットワーク・デバイスもエンティティも追加しないと決断すれば、ステップ66へ進み、ネットワーク管理者が新しく追加されたネットワーク・デバイスとエンティティ122、124、及び126を他のネットワーク・デバイスあるいはエンティティに接続するかしないかを判断する。例えば、ネットワーク管理者はコンパック製のルータ122の、フレーム・リレー・タイプのWAN11

\* 8、イーサネット・タイプのLAN124、及びイーサネット・タイプのLAN126への接続を決断することができる。ネットワーク管理者がコンパック社のルータ122をイーサネット・タイプのLAN124に接続することを決断すれば、ステップ68へ進み、ネットワーク管理者はマウスでコンパック社のルータ122にポインティングし、マウスの左端のボタンを押してそれを選択し、次にそのボタンを押下したままイーサネット・タイプのLAN124に再びポインティングすることによってコンパック社のルータ122とイーサネット・タイプのLAN124の間を結ぶ線を描き、そこでボタンを放して接続を完了する。

【0048】続いてステップ70へ進み、マップ・エディタ14が計画された接続が許されるものであるかどうかを判断する。計画された接続が差し支えなければ、ネットワーク管理者が描いた線がステップ72で完結する。それから接続元のデバイスについて1つまたは複数の接続インタフェースがネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106上に配置され、ステップ74に移行して、ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106が更に編集される。例えば、図10に示すように、コンパック社製ルータのPCIスロット1がこのデバイスをイーサネット・タイプのLAN126への接続に、PCIスロット2がフレーム・リレー・タイプのWAN118への接続に、そしてPCIスロット4がイーサネット・タイプのLAN124への接続に用いられている。しかし、計画された接続が許されなければ、ステップ74へ進む前に、ユーザが描いた線はステップ76で削除される。

【0049】ステップ70に戻って、マップ・エディタ14が、計画された接続が許されるものであるかどうかを判断する方法をさらに詳細に説明する。計画された接続の可否を決める最初の判断は、マップ106上に配置されているデバイスのコンフィギュレーション・スクリプト12-Nの属性セクション34の内容に基づいて行われる。例えば、Cisco2514ルータのコンフィギュレーション・スクリプトを添付資料に示している。コンフィギュレーション・スクリプトの属性セクションの一部は次の記述を含む。

```
CONNECT "ETHERNET0" "Ethernet"
CONNECT "ETHERNET1" "Ethernet"
CONNECT "SERIAL0" "X.25" "Frame Relay" "PPP" "HDLC"
CONNECT "SERIAL1" "X.25" "Frame Relay" "PPP" "HDLC"
```

(コピーライト：コンパック・コンピュータ・コーポレーション 1995年)

【0050】コンフィギュレーション・スクリプトのコードのこの部分は、そのデバイスに関する相当な接続情報を含む。更に詳しく言えば、このデバイスは4つの接続インタフェースを有する。即ち、2つのイーサネット・ポートと2つのシリアル・ポートである。更に、これ

ら2つのイーサネット・ポートはイーサネット・タイプのLANエンティティやデバイスにのみ接続が可能であり、一方2つのシリアル・ポートは、X.25、フレーム・リレー、PPP、及びHDLCエンティティにのみ接続することができる。そこでステップ70において、こ

のマップ（マッピング手段）は、接続が計画されている2つのデバイス及び／またはエンティティに接続可能なネットワーク・デバイスまたはエンティティのタイプのリストを比較する。それらのデバイス及び／またはエンティティが接続可能であれば、この方法はステップ72へ進み、そこでこれら2つのデバイス及び／またはエンティティの接続が実行される。

【0051】図6を参照して、これら2つのデバイス及び／またはエンティティを接続するステップをここで更に詳細に説明する。その処理は、ステップ150からステップ152において、接続元のデバイスまたはエンティティに接続先のデバイスまたはエンティティに接続できる利用可能なスロットがあるかどうかを判断するために、接続元のデバイスまたはエンティティのコンフィギュレーション・ファイルが検査され、そしてステップ154で、接続先のデバイスまたはエンティティに接続元のデバイスまたはエンティティに接続できる利用可能なスロットがあるかどうかを判断するために、接続先のデバイスまたはエンティティのコンフィギュレーション・ファイルが検査される。もし接続元が接続先のデバイスまたはエンティティのいずれかに、相手のデバイスまたはエンティティに接続できる利用可能なスロットがなければ、そのデバイス／エンティティは接続不能であるという判断がステップ156で行われる。計画された接続は、その後ステップ158で削除され、ステップ166まで継続してステップ72に戻る。

【0052】ステップ154に戻ると、接続元と接続先の両方のデバイスまたはエンティティが利用可能なスロットを有すると判断されれば、この処理はステップ160へ進んで接続元の接続インタフェースが選択され、更にステップ162へ進み、そこにおいて接続先のデバイスまたはエンティティの接続インタフェースが選択される。これら両方のステップにおいて、ネットワーク管理者は、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10がネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106上のオーバーレイした（重なった）利用可能な接続インタフェースのリストから任意に選択することができる。しかし、1つのデバイスまたはエンティティに利用可能な接続インタフェースが1つしかなければ、マップが自動的に利用可能なインタフェースを選択し、該選択した接続インタフェースをネットワーク管理者に表示する。そのデバイスまたはエンティティの接続インタフェースの選択が完了した時点で、この処理はステップ164へ進み、デバイス122のために選択された接続インタフェースがネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106上に表示され、そしてステップ72に戻るべくステップ166へ進む。

【0053】ステップ66においてデバイスまたはエンティティを接続しないと判断されるか、ステップ72において計画された接続が完了されるか、ステップ76に

において計画された接続が削除されるかいずれかが生じると、この処理はステップ74へ進み、ネットワーク管理者がデバイスを環境設定するかどうかを判断する。選択された未接続のデバイスの環境設定を開始するために、ネットワーク管理者は環境設定の対象となるデバイス上でダブル・クリックを行う。ステップ78（図5）において、コンフィギュレーション・ガイド18が環境設定の対象となるデバイスのタイプについて、コンフィギュレーション・スクリプト12-Nから誘導環境設定セクション40を検索し、そしてステップ80へ進み、ガイドされたコンフィギュレーション・セクション40のジェネラル（汎用）・スクリプト・コマンド部分40a内に含まれているジェネラル・スクリプト・コマンドを実行する。スクリプト・コマンドの実行により、ネットワーク管理者に求めるべき複数の質問が生成され、それらの質問に対する回答がコンフィギュレーション・ファイルの構築に用いられる。例えば、添付資料Aの中で説明しているコンフィギュレーション・スクリプトのガイドされたコンフィギュレーション・セクションで述べているスクリプト・コマンドが、Cisco2514ルータの環境設定中に実行された場合、そのルータの命名、そのルータへのインターネット・プロトコル（即ち、IP）の設定如何に関する指示、そのルータに用いるべきIPルーティング・プロトコルについての指示、そのルータへのIPXの設定如何に関する指示、そのルータをパスワードで保護すべきかどうかの指示、そのルータに対するパスワードの選択、そのルータの環境設定モードをパスワードで保護すべきかどうかの指示、及びその環境設定モードに対するパスワードの選択が、ネットワーク管理者に求められることになる。

【0054】ステップ82へ進むと、コンフィギュレーション・ガイド18は、環境設定の途上にあるデバイスのいずれかのポートが第2のデバイスまたはエンティティに接続されるかどうかを判断する。いずれかのポートが接続されると、この処理はステップ84へ進んで、コンフィギュレーション・ガイド18がそれらの接続されたポートについてスクリプト・コマンドを実行する。例えば、Cisco2514のシリアル・ポート1がWANに接続されていれば、コンフィギュレーション・ガイド18は添付資料Aの中で説明しているスクリプト・コマンドのシリアル1の部分で述べているスクリプト・コマンドを実行する。従って、この例では、ネットワーク管理者は、シリアル・ポートの設定如何、そのポートのIPアドレス及びマスク、IPXネットワーク番号、そのポートをフレーム・リレー用に設定すべきかどうかの判断、そのポートに使用中のコネクタのタイプ、ローカルのデータリンク接続識別子（即ち、DLCI）、そのポートに関する受容情報レート（即ち、CIR）と超過情報レート（即ち、EIR）、及び圧縮の採用如何を問われることになる。

【0055】コンフィギュレーション・ガイド18は、ネットワーク管理者との対話によってそのデバイスの環境設定に必要な情報を収集する。即ちそのダイアログの間、コンフィギュレーション・ガイド18は一連のGUIを生成する。そのGUIの各々が情報要求を表示し、そして要求した情報が入力されるべき領域、及びそのダイアログ全般にわたってネットワーク管理者をガイドする各種ボタンを用意する。例として、IPアドレスのGUI200が図8に示されている。ネットワーク管理者は、IPアドレスとマスクをそれぞれ領域202と204に入れることによって、指示されたスロット及びデバイスのIPアドレス及びマスクを入力することができる。ネットワーク管理者は更に、ボタン206を押してそのダイアログにおける前のGUIを再び調べ、ボタン208を押してその対話処理における次のGUIに進み、ボタン210を押してヘルプを要求し、ボタン212を押してそのコンフィギュレーション・ダイアログを終了することができる。

【0056】ステップ84において接続済みポートに対するスクリプト・コマンドの実行を完了するか、あるいはステップ82において環境設定の途上にあるデバイスにポートを接続しないと決定した時点で、環境設定のダイアログはステップ86で完了する。そしてステップ88において、ダイアログ中にネットワーク管理者が供給した情報が、そのデバイスのローカル・コンフィギュレーション・ファイル20の構築に使用される。必要に応じ、ステップ90においてネットワーク管理者はこのプロセスの間に構築されたローカル・コンフィギュレーション・ファイル20を表示して調べることができ、該ローカル・コンフィギュレーション・ファイル20をメモリ・サブシステムにセーブして、それを当該デバイスに関連付ける前に、ステップ92においてそのファイルに入っているコンフィギュレーション・コマンドのいずれかを直接編集することができる。また、そのローカル・コンフィギュレーション・ファイル20内に含まれている環境設定情報の選択した部分をネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106上に表示することができる。例えば図10には、そのデバイスの環境設定においてネットワーク管理者がCompaqルータのPC1スロット1について入力したIPアドレス及びマスクの表示が示されている。ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106は更に、例えば1つのデバイスを囲んでそのデバイスが環境設定済みであることを示すループのような標識128を含む。

【0057】ローカル・コンフィギュレーション・ファイル20の構築が首尾よく完了し、それを環境設定の途上にあるデバイスに関連付ければ、この処理はステップ96(図4)へ進み、そこにおいてネットワーク管理者がそのコンフィギュレーション・ファイルをそのデバイスにアップロードするかどうかを判断する。アップロー

ドすることを選択した場合、ステップ97へ進んで構築済みのコンフィギュレーション・ファイルがネットワーク・デバイス26にアップロードされる。構築済みのコンフィギュレーション・ファイルのネットワーク・デバイス26へのアップロードに際しては、各種のメカニズムを用いることができる。例えば、多くの状況において、TELNETによるコンフィギュレーション・ファイルのイン・バンド転送を適用することができる。その他の状況において、以降に詳述する他のメカニズムを用いて環境設定情報をネットワーク・デバイス26へ転送する必要が生じる場合がある。

【0058】ローカル・コンフィギュレーション・ファイルを構築する一方で、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は更に、そのデバイスに関するbootptabファイルを構築する。bootptabファイルは、コンフィギュレーション・ファイルの構築が完了した時点で、ネットワーク・デバイスが未接続、電源切断、もしくは他のなんらかの事情で利用不能であって、ネットワーク管理者がそのアップロードを断念したような事態において、とりわけ有用である。1つのデバイスに関するbootptabファイルの内容として、環境設定すべきそのデバイスのシリアル番号、環境設定すべきデバイスに割り当てるIPアドレス、及びそのデバイスにアップロードすべきコンフィギュレーション・ファイルがある。11図、及び図12に関して下により詳しく説明するように、bootptabファイルは、遠隔地にあるネットワーク・デバイスがネットワークに接続される場合、それらに対して環境設定を無人で遠隔制御を行うために必要な情報を供給する。

【0059】図4に戻ると、ステップ97においてコンフィギュレーション・ファイルのアップロードを完了した後、あるいは、ネットワーク管理者がステップ96でそのコンフィギュレーション・ファイルをアップロードしないと決断した場合は、この処理はステップ98へ進み、ネットワーク管理者はネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106上の1つのデバイスのその後の環境設定を行うかどうかを判断する。デバイスのその後の環境設定が決断された場合、この方法はステップ99へ進み、選択されたデバイスについてその後の環境設定が、選択されたデバイスのバックプレーン・ビットマップから行われる。その後の環境設定の対象とするデバイスを選択するためには、ネットワーク管理者がネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106に入っている環境設定済みの1つのデバイスの上でダブルクリックすると、それにより、選択された環境設定済みのデバイスのバックプレーンのビットマップが表示される。

【0060】図9に、第10図のCompaqルータ122に関するバックプレーン・ビットマップ220を図示する。ここに示されているように、未接続の接続イン



タフェース、及びこのルータ122の複数のネットワーク・エンティティへの接続に用いられている各種の接続インタフェースが、Compaqルータ122に関連するコンフィギュレーション・スクリプト12-Nのビットマップ・セクション36及びローカル・コンフィギュレーション・ファイル20に含まれている情報を用いて、バックプレーン・ビットマップ220上に図形的に表示されている。更に詳しく説明すると、Compaqルータ122について、PCIスロット1が第1のイーサネット接続222を提供するように用いられており、PCIスロット2でHSSI接続224を、PCIスロット4で第2のイーサネット接続226を提供している。しかしながら、PCIスロット3は未接続のままである。バックプレーン・ビットマップ220において、ネットワーク管理者は選択したポートの上でダブルクリックしてそのポートに関する設定値を調べたり、あるいはマウスの右ボタンを押してコマンドのプルダウン・メニューを見ることができる。このメニュー上のコマンドは、選択されたポートに接続されているネットワーク・エンティティのビットマップ・メニュー38のネットワーク・エンティティ・コマンド・セクション38a-x内に含まれているコマンドである。そして、このプルダウン・メニューにリストされているいずれかのコマンドを選択して実行することができる。

【0061】ステップ99においてデバイスのその後の環境設定が完了するか、もしくはステップ98においてネットワーク管理者がその後の環境設定の実施を断念した場合は、この処理はステップ56(図3)に戻る。

【0062】次に図11を参照して、本発明に従って環境設定情報をネットワーク・デバイス26に伝送する方法を、ここで更に詳細に説明する。該方法は、ステップ250においてネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10を起動して始まる。先に図3に関して述べたように、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10の起動によりコンフィギュレーション・マネージャのGUI100が起動する。更に、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10の起動により、ステップ252でネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10がネットワーク上における環境未設定のネットワーク・デバイス26の有無を監視する態勢に入る。

【0063】ステップ254へ進み、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10がネットワーク上に送出されるbootpパケットを検出し、そのbootpパケットがネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10からの環境設定情報を要求しているデバイスが送出したものであるかどうかを判断する。更に詳しく言えば、環境未設定のネットワーク・

＊ク・デバイス26がネットワーク上で立上げられた場合、その環境未設定のネットワーク・デバイス26は定期的にbootpパケットを送出し、その中にはそのデバイスの媒体アクセス・コード(即ち、MAC)アドレス、及びそのデバイスが環境設定情報を要求していることを示すコードが入っている。例えば、そのコードは特定ベンダのbootpパケット・フィールドに入れられる。もし検出されたbootpパケットに環境設定情報の要求が入っていなければ、この方法はステップ252に戻り、コンフィギュレーション・ツールがbootpパケットの監視を継続する。

【0064】しかしステップ256において、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10が、例えばネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10が保持している要求コードと検出したbootpパケットに含まれている対応するコードとを照合して、パケットを送出したデバイスが環境設定情報を要求していると判断すれば、この方法はステップ258へ進み、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は環境設定情報を要求しているデバイスが対応するbootptabファイル32を持っているかどうか、及び環境設定情報を要求しているデバイスの記述がネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106上に描かれているデバイスと一致しているかどうかを判断する。

【0065】環境設定情報を要求しているデバイスが対応するbootptabファイル32を持っているかどうか、及びそのデバイスの記述がネットワークコンフィギュレーション・マップ上に描かれているデバイスと一致しているかどうかを判断するためには、属性セクション34を修正して2つの部分、即ちbootpid及びsubdeviceidを追加しなければならない。bootpid部分は、特定のデバイス・タイプ及びモデル番号に一意の番号を含む。subdeviceid部分は、そのデバイス内にインストールされているデバイス群のタイプを識別する。例えば、そのネットワーク・デバイスが、それぞれイーサネット、X.25、フレーム・リレー、PPP、及びISDNタイプのエンティティに接続可能な4つのPCIスロットを持ったモジュラー・ルータであって、イーサネット・エンティティに接続可能なThunderLanボードでイーサネット・エンティティに接続可能な1つのイーサネット・ポート、X.25、フレーム・リレー、及びPPPエンティティに接続可能な1つのWアダプタ、及びISDNエンティティに接続可能な1つの基本レートISDNボードがその中にインストールされていれば、属性セクション34は、次のコードで記述される：

:ATTRIBUTES  
ICON ROUTER.ICO

```

NETENTITY "Compaq Router"
DESCRIPTION "Modular and Fast"
CONNECT "PCI SLOT 1" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
        "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 2" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
        "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 3" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
        "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 4" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
        "PPP" "ISDN"
CONNECT "Ethernet Port" "Ethernet"
bootpid 103
subdeviceid 11 "ThunderLan board" "Ethernet"
subdeviceid 12 "W-Adapter" "X.25" *2 "Frame Relay"
        *2 "PPP" *2
Subdeviceid 13 "Basic Rate ISDN Board" "ISDN"

```

(コピーライト：コンパック・コンピュータ・コーポレーション 1995年)

【0066】ガイドされたコンフィギュレーション・セクションも同様に修正されて、追加のコマンド・スクリプト部分を含むようになる。そのコマンド・スクリプト部分を実行すれば、例えばインストール済みのデバイスといった、ここで述べている環境設定を要求しているデバイスに関する記述の、ネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106に描かれているデバイスとの一致如何の判断に供するように、bootptabファイルの構築に必要な情報の追加要求が出される。

【0067】ステップ260へ進み、環境設定を要求しているデバイスに一致するbootptabファイルがある場合、即ち、そのbootptabファイルが有するbootpidが1つのbootptabファイルを有する1つのデバイスのシリアル番号に一致し、更に環境設定を要求しているデバイス内にインストールされているデバイス群が一致するbootptabファイルに対応するコンフィギュレーション・ファイルのsubdeviceid部分内で識別されるデバイス群に一致すれば、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10はステップ260において、bootp応答を送出する。そのbootp応答には、一致するbootptabファイル内に記述されているコンフィギュレーション・ファイルに一致するファイル名が含まれている。ステップ262において、そのbootp応答に含まれているファイル名を用いて、環境設定を要求しているデバイスは、環境設定情報のTFTP要求をネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10に対して送出し、そのネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10が、その環境設定情報を有するコンフィギュレーション・ファイルを識別する。

【0068】続いてステップ264へ進み、環境設定を要求しているデバイスによって送出されたコンフィギュ

レーション・ファイルのファイル名を含んでいるTFTP要求に回答して、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は、そのデバイスに対して要求されたコンフィギュレーション・ファイルを送出する。ステップ266において、その環境未設定のネットワーク・デバイスは、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10によって伝送されたコンフィギュレーション・ファイルに含まれている情報を用いて、それ自身の環境設定を行い、そしてステップ268において、この方法は終了するステップ258に戻り、環境設定を要求しているデバイスが一致するbootptabファイルを持っていないければ、この方法はステップ270へ進み、そこにおいてネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10はコンフィギュレーション・マネージャのGUI100の一部にオーバーレイするポップアップ要求デバイスGUI300を生成する。図12に要求デバイスGUI300が示されている。そこに示されているように、要求デバイスGUI300には、環境設定を要求している環境未設定のネットワーク・デバイス302を表す1つのアイコンが表示される。

【0069】ステップ272へ進むと、ネットワーク管理者は、環境設定を要求しているデバイスの環境設定を行う2つのオプションの1つを選択することができる。ネットワーク管理者がそのデバイス302が新しいデバイスであると判断した場合、要求しているデバイスはネットワーク・ワークスペース（作業域）102上にドロップされ、それによって要求しているデバイスがネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106に未接続のデバイスとして追加される。ステップ274へ進み、この方法はステップ64（図4）に戻り、該ステップ64において、先に述べたコンフィギュレーション・ファイルの構築及び環境未設定のデバイスへのアップロ

ードのプロセスを完遂し、環境設定を要求しているデバイスを環境設定することができる。

【0070】ステップ272に戻り、そしてステップ276へ進むと、別のオプションとして、ネットワーク管理者は環境設定を要求しているデバイス302を、例えばルータ112のように、既にネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106に含まれている既存のデバイス上にドロップすることができる。環境設定を要求しているデバイス302をネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106上の既存のデバイス上にドロップすることにより、ネットワーク管理者は環境設定を要求しているデバイス302がネットワーク・コンフィギュレーション・マップ106上に既に存在するデバイスと同一であることを示している。しかしながら、bootptab内のデバイス302の記述とコンフィギュレーション・ファイルの中に入っているデバイス112の記述間の相違のため、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10はこれら2つが同一のデバイスであることを認識できない。

【0071】更にステップ278へ進み、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は、そのデバイスのコンフィギュレーション・ファイルとbootptabファイルを一致させる。これら2つの一致が不可能であれば、この方法はステップ280で終了する。これら2つの一致が可能であれば、ステップ282においてコンフィギュレーション・ファイルに適切な改訂が施され、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10が改訂されたコンフィギュレー

\* ション・ファイルを先に述べた方式でデバイス302に対して送出できるように、この方法はステップ264に戻る。環境設定を要求しているデバイス302とルータ112のような既存のデバイスとを一致させるため、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10は、環境設定を要求しているデバイス上にインストールされているデバイス群が後者のデバイスにインストールされているデバイス群に一致しているかどうかを検査する。インストールされているデバイス群が一致していれば、次にbootptabファイルの内容を用いてコンフィギュレーション・ファイルが修正される。ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツール10が改訂されたコンフィギュレーション・ファイルを環境設定を要求しているデバイス302に対して送出できるように、この方法はステップ264へ進む。

【0072】以上のように、ネットワーク・デバイスへのアップロードに適したコンフィギュレーション・ファイルを構築し、そのネットワーク・デバイスの環境設定を可能ならしめる装置及び方法を説明し図示したが、本明細書で詳細に例示した諸々の技術以外にも多数の変更及び変形が、本発明の着想から大きく逸脱することなく可能であることが当業者には認識されるであろう。従って、本明細書に記載した本発明の形式は例示的なものであり、本発明の範囲を限定するものではないことを明白に理解されるべきである。

【0073】

【添付資料】

#### 添付資料 A

```
File: 2514.DEV
:ATTRIBUTES
ICON ROUTER.ICO
NETENTITY "Cisco 251411"
DESCRIPTION "Cisco IOS"
CONNECT "ETHERNET0" "Ethernet"
CONNECT "ETHERNET1" "Ethernet"
CONNECT "SERIAL0" "X.25" "Frame Relay" "PPP" "HDLC"
CONNECT "SERIAL1" "X.25" "Frame Relay" "PPP" "HDLC"
:GUIDED-CONFIG
    use 2514vars.use
    frame
    askstring routename "What do you want to name this
router?" minlen 2 maxlen 20
    savefilename $routename "-confq"
    addconfig "hostname " $routename
    frame
    radio configip "Do you want to configure IP on this
router?" "Yes" "No"
    if $configip = "Yes" then
        frame
```

```

        radio routeprot "What IP routing
protocol do you want to use?"
        "RIP" "IRP"

        addconfig "!"
        addconfig "! IP routing protocol to
use"

        addconfig "!"
        addconfig "router " $routeprot

    endif
    frame
    radio configipx "Do you want to configure IPX on
this router?" "Yes" "No"
    if $configipx = "Yes" then
        addconfig "!"
        addconfig "! Enable IPX routing"
        addconfig "!"
        addconfig "ipx routing"
        addconfig "!"
        frame
        radio yesno "Do you want password
protect configuration mode?"
        "Yes" "No"

        if $Yesno = "Yes" then
            askpass enablepassword
            "Enter password for
configuration mode" minlen 5 maxlen 20
            addconfig "!"
            addconfig "enable
password" $password
            addconfig "!"
        endif
    endif
    frame
    addconfig "!"
    addconfig "no ip domain-lookup"
    addconfig "!"
;ETHERNET0
    frame
    assign portname "Ethernet0"
    use 2514eth.use
;ETHERNET1
    frame
    assign portname "Ethernet1"
    use 2514eth.use
;SERIAL0
    frame
    assign portname "SERIAL0"
    use 2514wan.use
;SERIAL1
    frame

```

```

35
    assign portname "SERIAL1"
    use 2514wan.use
;BITMAP
bitmap    2514.bmp
locate    "ETHERNET0" 56 69 87 79
locate    "ETHERNET1" 110 69 141 79
locate    "SERIAL0" 250 64 302 82
locate    "SERIAL1" 326 64 377 82
:BITMAP-MENU
;Ethernet
menu "Something"
    menuitem "Pick me"
        define string 80
        askstring string "Enter something"
        addconfig "you entered" $string
menuend
;Serial0
menu "No items available yet"
;PROMPTS
"Password;"
"--More--"
File: 2514vars.use
# variables to use with the Cisco 2514 config scripts
(2514*.*)
define configip      3
define configipx     3
define routeprot     4
define password      30
define enablepassword 30
define ipaddress     15
define ipmask        15
define ipxaddress    20
define ipxencap      15
define lpsz          80
define portname      10
define yesno         3
define frconnector   10
define frdici        3
define frcir         4
define freir         4
define frportspeed   4
define pppmtu        5
define pppauth       4
define pppcompress   10
define ppplapb       3
define ppptacacs     3
define pppconnector  5
define routename     30
File: 2514eth.use
    assign lpsz "Do you want to configure" $portname

```

```

37
"?
    radio yesno $lpsz "Yes" "No"
    if $Yesno = "Yes" then
        addconfig "!" $Sportname "configuration
commands"
        addconfig "!"
        addconfig "interface" $portname
        addconfig "!"
        if $configip = "Yes" then
            frame
            getip ipaddress ipmask
            askip ipaddress ipmask "Enter IP network
that interface is plugged
into"
            addconfig "!"
            addconfig "! IP related commands"
            addconfig "!"
            addconfig "ip address" $ipaddress " "
$ipmask
            addconfig "!"
            assignip $ipaddress $ipmask
        endif
        if $configipx = "Yes" then
            frame
            getipx ipxaddress
            askstring ipxaddress "Enter IPX network
number for this interface"
            hex maxlen 8
            frame
            radio ipxencap "What type of IPX
ethernet encapsulation should be
used?" "ARPA" "Novell-Ether" "SAP" "SNAP"
            addconfig "!"
            addconfig "IPX related commands"
            addconfig "!"
            addconfig "ipx network" $ipxaddress
            addconfig "ipx encap" $ipxencap
            addconfig "!"
            assignipx $ipxaddress
        endif
    endif
File: 2514wan.use
    assign lpsz "Do you want to configure" $portname
"?
    radio yesno $lpsz "Yes" "No"
    if $yesno = "Yes" then
        addconfig "!"
        addconfig "!" $portname "configuration
commands"
        addconfig "interface" $portname

```

```

        addconfig "!"
        if $configip = "Yes" then
            frame
            assign lpsz "Enter IP address for " $Portname
            askip ipaddress ipmask $lpsz
            addconfig "!"
            addconfig "! IP related commands"
            addconfig "!"
            addconfig "ip address" $ipaddress" "$ipmask
        endif
        if $configipx = "Yes" then
            frame
            assign ipsz "Enter IPX network number for"
$portname
            askstring ipxaddress $lpsz hex maxlen 8
            addconfig "!"
            addconfig "! IPX related commands"
            addconfig "!"
            addconfig "novell address" $ipxaddress
            addconfig "!"
        endif
        if $connected = "Frame Relay" then
            frame
            assign lpsz "Would you like to configure Frame
Relay for"
$Portname "?"
            assign yesno "Yes"
            radio yesno $lpsz "Yes" "No"
            if $yesno = "Yes" then
                addconfig "!"
                radio yesno $lpsz "Yes" "No"
                if $yesno = "Yes" then
                    addconfig "!"
                    addconfig "! Set Encapsulation to
Frame Relay"
                    addconfig "encapsulation frame-relay"
                    #
                    radio frconnector "What connector
type are you using?" "RS-232" "V.35"
                    askstring frdlci "What is your local
DLCI" MIN 16 MAX 996
                    # set DLCI command
                    assign lpsz "What is " $portname
"Physical Port Line Speed (Kbps)"
                    askstring frportspeed $lpsz MIN 1.2
MAX 2048
                    # set port speed command
                    assign lpsz "What is the Committed
Information Rate (CIR)
for "$portname "?"
                    askstring frcir $lpsz MIN 1.2 MAX

```

```

41
2048
        # set CIR command
        assign lpsz "What is the Excess
Information Rate (EIR) for *
$Portname "?
        askstring freir $lpsz MIN 1.2 MAX
2048
        # formula goes here
        # set EIR command
        radio yesno "Do you want to use
compression ?" "Yes" "No"
        # if goes here
        # set compression command
#OTHER PARAMETERS to set (some under advanced button)
#frportspeed
#frcir
#frier
#frremname
#frconnrtr
#frcompress
#frnettype
#frmaxframe
#frcongmonper
#frmeasint
#frlit
#frpvt
#frfsef
#fret
#frcet
#frclocking
#fremulate
#fremulate
#frlinestate
#map
        display "<more frame relay questions
would normally follow>"
        endif
    else
        if $connected = "PPP" then
            frame
            assign lpsz "Would you like to configure
PPP for "$Portname "?
            assign yesno "Yes"
            radio yesno $lpsz "Yes" "No"
            if $Yesno = "Yes" then
# Set defaults
                assign ppmtu "1500"
                assign pppauth "CHAP"
                assign pppcompress "Stacker"
                assign ppplapb "No"

```



```

        assign ppttacacs "No"
        addconfig "!"
        addconfig "!! Set Encapsulation to
ppp"
        addconfig "encapsulation ppp"
#        radio pppconnector "What connector type
are you using?" "RS-232"
"V. 35"
        frame
        radio pppauth "What authentication
protocol are you using?"
"PAP" "CHAP" "Off"
        if $pppauth < "Off" then
            addconfig "!"
            addconfig "!! PPP Authorization
related
commands"
            addconfig "!"
            addconfig "no ppp
authentication"
        endif
    endif
    frame
    radio pppcompress "What compression method
are you using?"
"Predictor" "Stacker" "Off" /
        if $pppcompress < "Off" then
            addconfig "!"
            addconf "!! PPP Compression related
commands"
            addconfig "!"
            addconfig "ppp compress "
$pppcompress
        else
            if $pppcompress = "Off" then
                addconfig "!"
                addconfig "!! PPP Compression
related commands"
                addconfig "!"
                addconfig "no ppp compression"
            endif
        endif
    endif
    frame
    radio ppplapb "Use LAPB with PPP for
reliable link?" "Yes"
"No"
        if $ppplapb = "Yes" then
            addconfig "!"
            addconfig "!! PPP LAPB with PPP for
reliable link related commands"

```

```

addconfig "!"
addconfig "ppp reliable-link"
else
addconfig "!"
addconfig "! PPP LAPB with PPP for
reliable link
related commands"
addconfig "!"
addconfig "no ppp reliable-link"
endif
frame
radio ppptacacs "Use TACACS to verify PPP
authentication?"
"Yes" "No"
if $ppptacacs = "Yes" then
addconfig "!"
addconfig "! Use TACACS to verify
PPP authentication"
addconfig "ppp use-tacacs"
else
addconfig "!"
addconfig "! Use TACACS to verify
PPP authentication"
addconfig "!"
addconfig "no ppp use-tacacs"
endif
frame
assign lpsz "What is the Maximum
Transmission Unit for "
$Portname "?"
askstring ppmtu $lpsz MIN 64 MAX
4096
addconfig "!"
addconfig " ! Set Maximum
Transmission unitit"
addconfig "mtu " $ppmtu
addconfig "ip mtu " $ppmtu
endif
else
display $portname " is connected to a "
$connected " network"
display "appropriate guided configuration
commands would appear here"
endif
endif
endif

```

(コピーライト: コンパック・コンピュータ・コーポレーション 1995年)

【図面の簡単な説明】

【図1】Aは、ネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツールをインストールできるコンピュータ・システムを単純化したブロック図である。Bは、本発

明に従って構築したネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツールのブロック図である。

【図2】Aは、図1Bのネットワーク・デバイス・コンフィギュレーション・ツールのコンフィギュレーション

・スクリプトの部分のブロック図である。Bは、Aのコンフィギュレーション・スクリプトの属性セクションの展開ブロック図である。Cは、Aのコンフィギュレーション・スクリプトのビットマップ・セクションの展開ブロック図である。Dは、Aのコンフィギュレーション・スクリプトのビットマップ・メニュー・セクションの展開ブロック図である。Eは、Aのコンフィギュレーション・スクリプトのガイドされたコンフィギュレーション・セクションの展開ブロック図である。

【図3】本発明に従ったネットワーク・デバイスの環境設定を導く方法のフローチャートである。

【図4】図3のフローチャートのマップ編集部分のフローチャートである。

【図5】2つのネットワーク・デバイスが相互に接続可能かどうかを判断する方法のフローチャートである。

【図6】2つのネットワーク・デバイスが相互に接続可能かどうかを判断する方法のフローチャートである。

【図7】構築済みのネットワーク・コンフィギュレーション・マップをそのネットワーク・ワークスペース部分\*

\*に表示している環境設定済みのネットワーク・デバイスのマップを構築するためのコンフィギュレーション・マネージャのGUIを示す説明図である。

【図8】1つのネットワーク・デバイスのコンフィギュレーション・スクリプトを構築するための例示的なガイドされた環境設定のGUIを示す説明図である。

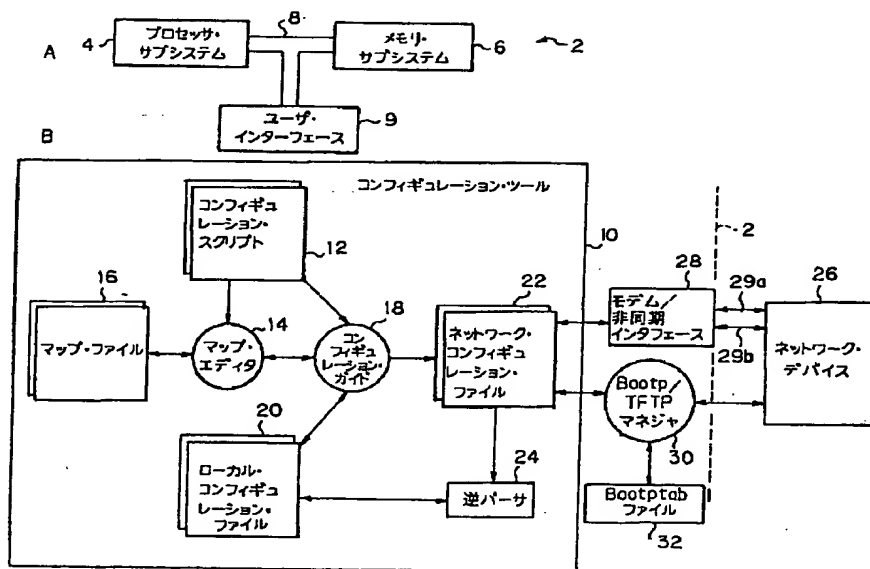
【図9】1つの環境設定済みネットワーク・デバイスのバックプレーン・ビットマップを示す説明図である。

【図10】新しく追加され環境設定されたデバイスを組込んで修正された構築済みのネットワーク・コンフィギュレーション・マップを表示する図7のコンフィギュレーション・マネージャのGUIを示す説明図である。

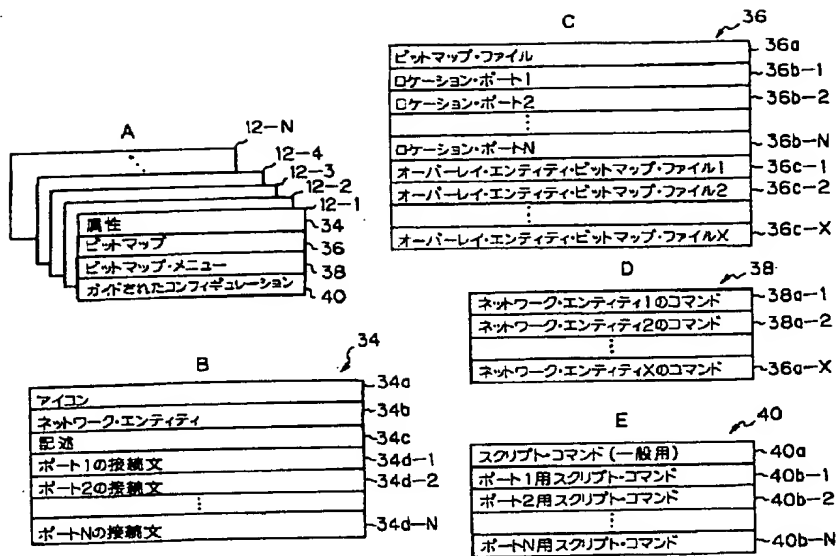
【図11】本発明の別の局面による、遠隔地にあるネットワーク・デバイスを環境設定する方法のフローチャートである。

【図12】環境未設定のデバイスが環境設定情報を要求している場合の、バップアップbootpのGUIを示す説明図である。

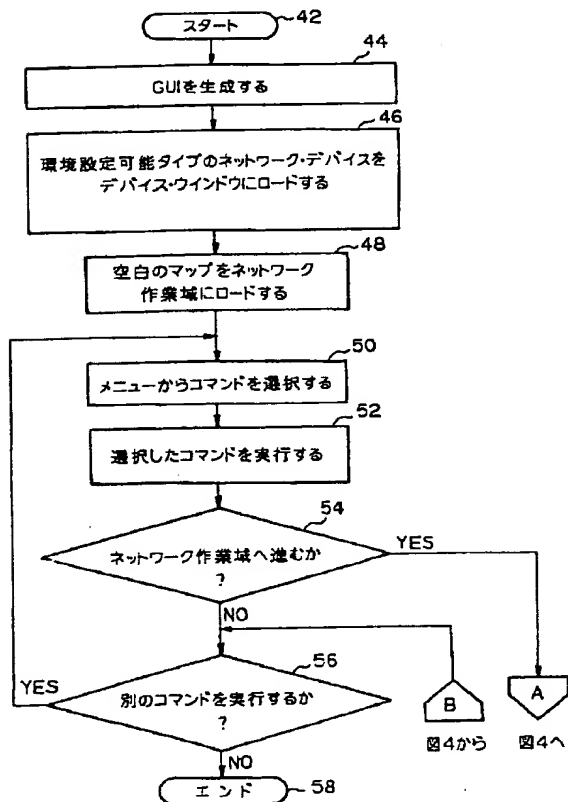
【図1】



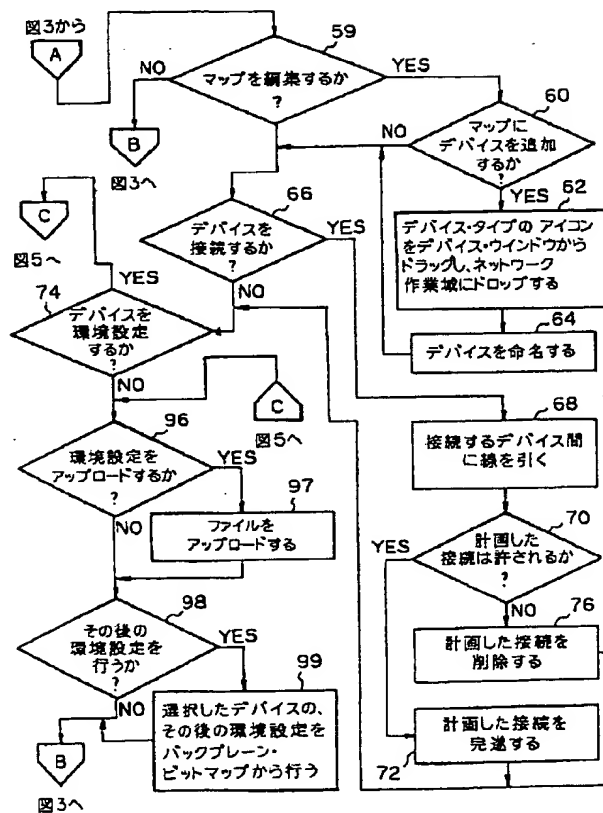
【図2】



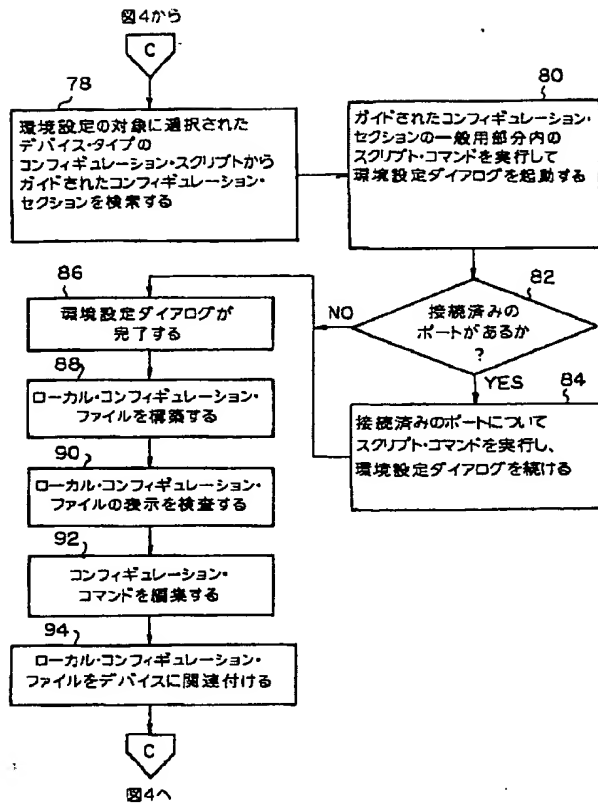
【図3】



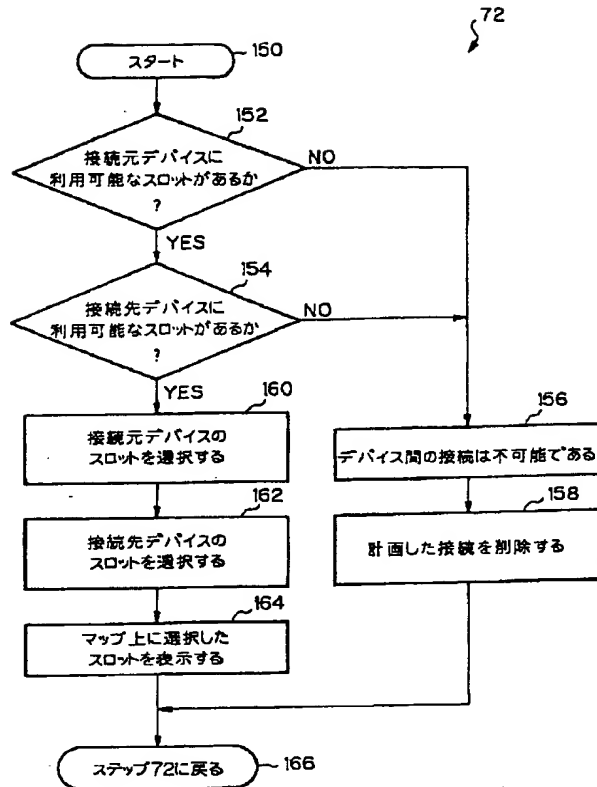
【図4】



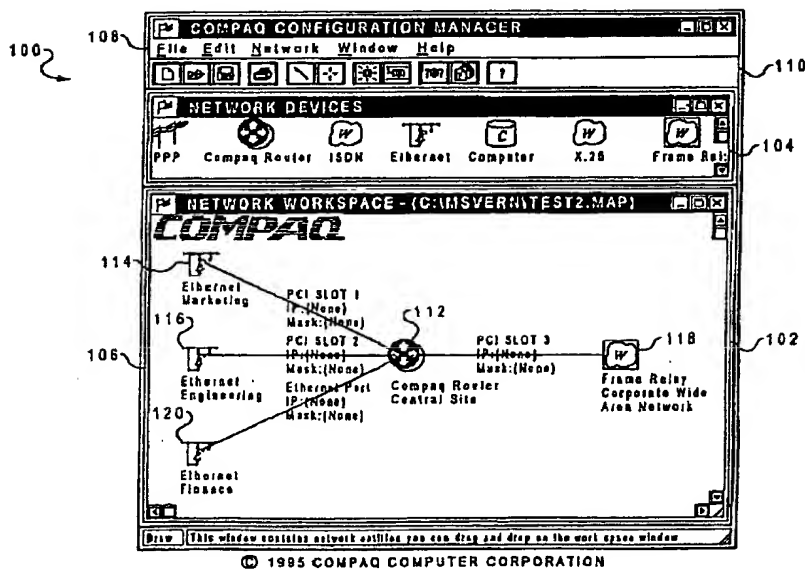
【図5】



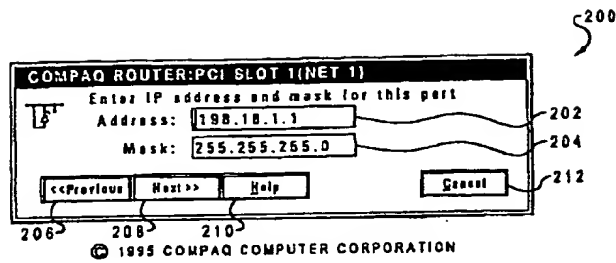
【図6】



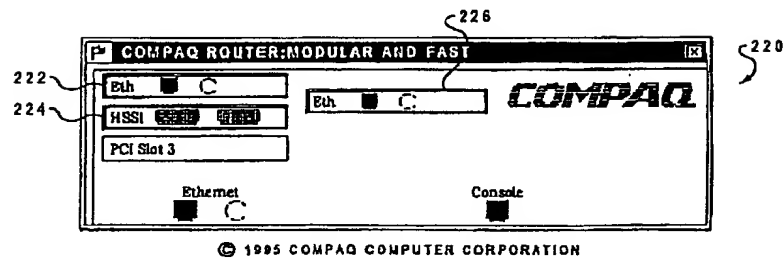
【図7】



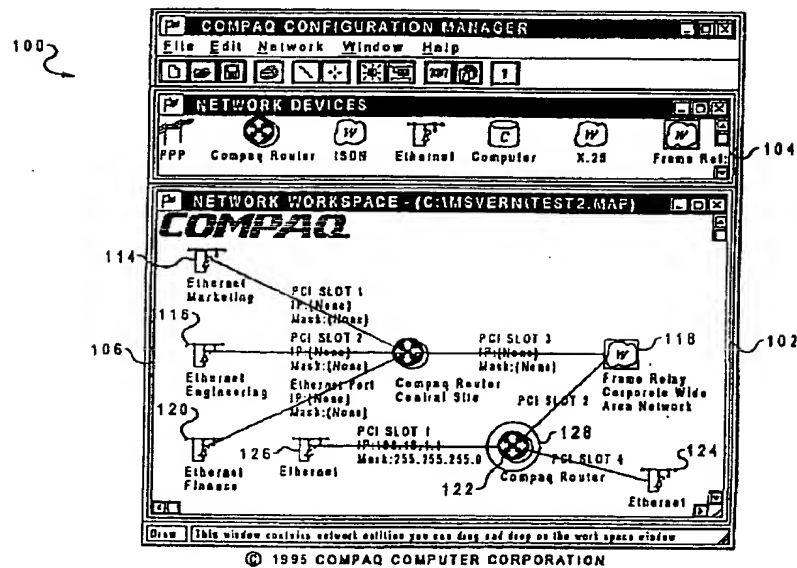
【図8】



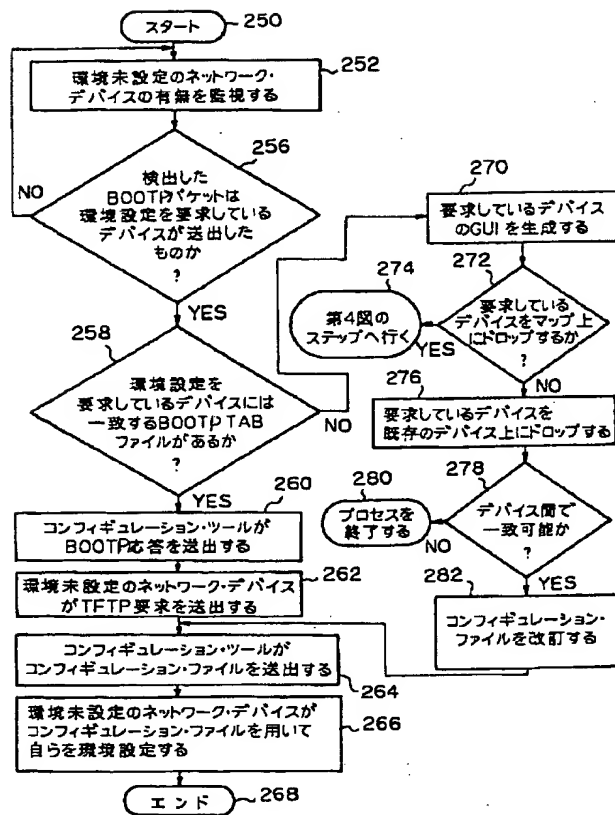
【図9】



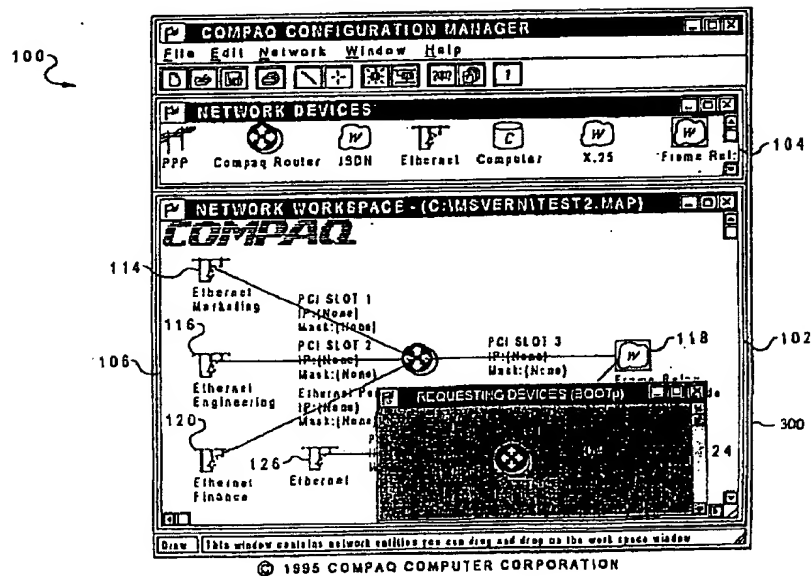
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(71)出願人 591030868

20555 State Highway  
249, Houston, Texas  
77070, United States o  
f America



【外國語明細書】

1. Title of Invention

CONFIGURATION MANAGER FOR NETWORK DEVICES AND  
METHOD FOR PROVIDING CONFIGURATION INFORMATION THERETO

2. Claims

1. For a computer system having a processor subsystem and a memory subsystem coupled by a system bus for bi-directional exchanges therebetween, a configuration manager for configuring a network device remotely coupled thereto, comprising:

a configuration script stored in said memory subsystem, said configuration script containing a series of executable instructions for constructing a configuration file and a bootptab file for a first specified type of network device;

a first software module, executable by said processor subsystem, for constructing a configuration file suitable for upload to a network device of said first specified type and a bootptab file suitable for identifying said network device, said first software module constructing said configuration file and said bootptab file by executing said series of instructions contained in said configuration script;

a second software module, executable by said processor subsystem, for processing a configuration request issued by said network device by identifying said network device using said constructed bootptab file and configuring said network device by uploading said constructed configuration file thereto.

2. A configuration manager for configuring a network device remotely coupled thereto according to claim 1 and wherein said configuration script further comprises:

a first section containing a series of configuration commands which generate requests for information;

wherein information received by said software module in response to said requests for information is used to construct said configuration file and said bootptab file.

3. A configuration manager for configuring a network device remotely coupled thereto according to claim 2 and wherein said configuration script further comprises:

a second section containing a set of connection rules for connecting said first specified type of network device to at least one other specified type of network device.

4. A configuration manager for configuring a network device remotely coupled thereto according to claim 3 and wherein said second section of said configuration script further comprises:

a first portion which uniquely identifies said network device; and

a second portion which identifies devices installed in said network device.

5. A configuration manager for configuring a network device remotely coupled thereto according to claim 4 and wherein said first section of said configuration script further comprises:

a first portion corresponding to each of said at least one other specified type of network device specified in said connection rules contained in said second section of said configuration script;

said first portion containing a subset of said series of configuration commands which are executed only if said network device for which said configuration file is being constructed is connected to a network device of said other specified type of network device.

6. A computer-implemented method for configuring a remotely located network device, comprising the steps of:

providing a configuration script containing a series of executable instructions for constructing a configuration file for a first specified type of network device;

constructing a configuration file by executing said series of instructions contained in said configuration script;

detecting a request for configuration issued by a network device;

determining if said configuration file corresponds to said network device issuing said request for configuration;

if said configuration file corresponds to said network device, issuing a reply which identifies said configuration file to said network device; and

issuing said configuration file to said network device in response to a request for configuration file which identifies said configuration file.

7. A computer-implemented method for configuring a remotely located network device according to claim 6 wherein the step of providing a configuration script containing a series of executable instructions further comprises the step of providing a configuration script which includes a first section containing a series of configuration commands.

8. A computer-implemented method for configuring a remotely network device according to claim 7 and further comprising the steps of:

generating requests for information by executing said series of configuration commands contained in said first section of said configuration script; and

constructing said configuration file using information received in response to said requests for information.

9. A computer-implemented method for configuring a remotely located network device according to claim 8 and further comprising the steps of:

constructing a bootptab file which contains a unique identifier and said configuration file for said network device.

10. A computer-implemented method for configuring a remotely network device according to claim 9 wherein the step of determining if said configuration file corresponds to said network device issuing said request for configuration further comprises the steps of:

determining if said network device issuing said request for configuration has an identification code which matches an identification code contained in said bootptab file; and

determining if devices installed in said network device issuing said request for configuration matches installed devices identified in said bootptab file.

11. A computer-implemented method for configuring a remotely located network device according to claim 10 wherein the step of providing a configuration script containing a series of executable instructions further comprises the step of providing a configuration script which includes a second section containing a set of connection rules for connecting said first specified type of network device to at least one other specified type of network device.

12. A computer-implemented method for configuring a remotely located network device according to claim 11 wherein the step of providing a configuration script containing a series of executable instructions further comprises the step of:

providing a configuration script which includes, within said second section, a first portion corresponding to each of said at least one other specified type of network device specified in said connection rules contained in said second section of said configuration script;

each said first portion containing a subset of said series of configuration commands.

13. A computer-implemented method for configuring a remotely located network device according to claim 12 and further comprising the step of:

executing said subset of said series of configuration commands contained in each said first portion only if said network device for which said configuration file is being constructed is connected to a network device of said other specified type of network device.

### 3. Detailed Description of Invention

#### CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATION

This application is related to co-pending U.S. patent application Serial No. 08/603,661 (Atty. Docket No. CMPQ-0985), filed on even date herewith, entitled METHOD AND APPARATUS FOR GUIDED CONFIGURATION OF UNCONFIGURED NETWORK AND INTERNETWORK DEVICES", assigned to the Assignee of the present application and hereby incorporated by reference as if reproduced in its entirety.

#### BACKGROUND OF THE INVENTION

##### Field of the Invention

This application generally relates to computer networks and internetworks and, more particularly, to a configuration manager which, from a central location, provides configuration information to remote devices included in a computer network or internetwork.

##### Description of Related Art

Generally speaking, a network is a collection of user devices, generally classified as data terminal equipment (or "DTE"), interconnected for bi-directional exchanges of information. For example, visual displays, computer systems and office workstations are all electronic devices classified as DTEs. A local area network (or "LAN") is an interconnection of plural computer systems distributed around a single site. A wide area network (or "WAN") is an interconnection of plural computer systems located at different sites. Traditionally, computer systems have used modems to connect to a WAN via the public switched telephone network (or "PSTN") or public switched data network (or "PSDN"). In recent years, WANs which utilize integrated

services digital networks (or "ISDNs"), which enable data to be transmitted without modems, to interconnect computer systems have become more common. Finally, an internetwork is a collection of networks interconnected by a WAN.

Devices are initially unconfigured when delivered by the factory. Configuration is a process during which the hardware and software of an unconfigured device is organized and interconnected so that the configured device will be able to perform the tasks desired thereof. As is well appreciated in the art, the wide variety of devices which may be installed on a network, as well as the variety of networks which may be connected to form an internetwork, makes the configuration of networks and internetworks a difficult task which requires highly detailed technical knowledge of the various networks, the protocols used to link with the various networks and the devices to be installed thereon. Thus, configuration of network devices is often one of the most daunting tasks facing a network administrator, particularly for those in charge of small and medium size networks have between 100 and 1,000 nodes. While such networks are relatively complex, their administrators often have only minimal training in internetworking administration and may be unfamiliar with routing technology and/or WAN technology.

For example, data link protocols are used to control access to networks. A LAN typically uses the logical link control (or "LLC") subclass of the high-level data link control (or "HDLC") protocol as its data link protocol. However, an X.25-type packet-switching WAN uses link access procedure, balanced (or "LAPB"), a protocol based on HDLC, as its data link protocol. The data link protocol for an ISDN-type WAN, on the other hand, may either be a connection-orientated protocol known as frame switching or a connectionless protocol

known as frame relay.

Even when configuration information is available, further complications problems arise when transporting the configuration information to a network device. For example, in order to communicate with a remotely located network device, a network administrator needs to know where to send the information. However, that knowledge typically resides in the configuration information for the network device. Thus, the network administrator is constrained as to what information may be delivered to the network device until after the device is configured but, until the device is configured, much of the configuration information is undeliverable. While techniques for transporting information to an unconfigured device using a limited amount of configuration information exist, inconsistencies in such information often complicate the task of transferring information using such techniques.

Thus, it can be readily seen from the foregoing that it would be desirable to simplify the task of configuring a remotely located network device. It is, therefore, the object of this invention to provide a configuration manager and an associated method of configuring a remote network device from a central location.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

In one embodiment, the present invention is of a configuration manager for configuring a network device remotely coupled thereto. The configuration manager includes a configuration script stored in a memory subsystem of a computer system and first and second software modules respectively executable by a processor subsystem of the computer system. The configuration script contains a series of executable instructions for constructing a configuration file and a bootptab file for a first specified type of network device. By executing



the instructions contained in the configuration script, the first software module may construct a configuration file suitable for upload to a network device and a bootptab file suitable for identifying the network device. Configuration requests issued by the network device are processed by the second software module by identifying the requesting network device using the constructed bootptab file and configuring the requesting network device by uploading the constructed configuration file thereto.

In one aspect of this embodiment of the invention, the configuration script includes a first section which contains a series of configuration commands which generate requests for information such that information received by the first software module in response to the requests for information is used to construct the configuration and bootptab files. In another aspect of this embodiment of the invention, the configuration script includes a second section which contains a set of connection rules for connecting the first specified type of network device to at least one other specified type of network device.

In a related aspect thereof, the second section of the configuration script includes a first portion which uniquely identifies the network device and a second portion which identifies devices installed in the network device. In another related aspect thereof, the first section of the configuration script includes a first portion which corresponds to each of the at least one other specified type of network device specified in the connection rules contained in the second section of the configuration script. Each such portion contains a subset of the series of configuration commands contained in the first section of the configuration script and each such subset of configuration commands are executed only

if the network device for which the configuration file is being constructed is connected to a network device of the other specified type of network device.

In another embodiment, the present invention is of a computer-implemented method for configuring a remotely located network device. A request for configuration issued by a network device is detected. If a previously constructed configuration file corresponds to the network device issuing the request for configuration, a reply which identifies the configuration file is transmitted to the network device. The configuration file is then transmitted to the network device in response to a request for the identified configuration file. The configuration file is constructed using a configuration script containing a series of executable instructions for constructing a configuration file for a first specified type of network device is provided. The configuration file is then constructed by executing the series of instructions contained in the configuration script. In one aspect thereof, the configuration script includes a first section containing a series of configuration commands. Requests for information are issued by executing the series of configuration commands contained in the first section of the configuration script and information received in response to the requests for information is used to construct the configuration file. The information may also be used to construct a bootptab file which, in addition to the configuration file, contains a unique identifier for the network device.

In another aspect of this embodiment of the invention, a determination of whether the configuration file corresponds to the network device issuing the request for configuration is accomplished by determining if the network device issuing the request for configuration has an identification code which matches an identification code contained in the bootptab file and determining if devices installed in the network device issuing the request for configuration match the installed devices identified in the bootptab file.

In yet another aspect of this embodiment of the invention, the provided configuration script may also include a second section containing a set of connection rules for connecting the first specified type of network device to at least one other specified type of network device. Within the second section, a first portion corresponding to each of the at least one other specified type of network device specified in the connection rules contained in the second section of the configuration script may also be provided. Each first portion contains a subset of the series of configuration commands which are executed only if the network device for which the configuration file is being constructed is connected to a network device of the other specified type of network device.

#### DETAILED DESCRIPTION OF EMBODIMENTS

Referring first to FIG. 1A, a computer system 2 suitable for installing a network device configuration tool thereon may now be seen. The computer system 2 is comprised of a processor subsystem 4, for example, a type P6 Pentium processor manufactured by Intel Corporation of Santa Clara, California, coupled to a memory subsystem 6, for example, a hard drive or other auxiliary memory device capable of storing large amounts of data infrequently used by the processor subsystem 4, by a system bus 8, preferably, a 32-bit wide peripheral

connection interface (or "PCI") bus. Also coupled to the system bus 8 is a user interface 9. Commonly, the user interface is comprised of three peripheral devices--a video display, a keyboard and a pointing device.

Referring now to FIG. 18, a network device configuration tool 10 constructed in accordance with the teachings of the present invention will now be described in greater detail. The network device configuration tool 10 is graphical user interface (or "GUI") based software launchable from a suitable platform installed on the computer system 2. For example, Windows 95 and Windows NT 3.51, both manufactured by Microsoft of Redmond, WA, are suitable platforms from which the network device configuration tool 10 may be launched.

In its broadest sense, the network device configuration tool 10 provides a GUI in which the so-called "drag and drop" process is used to construct a network configuration map comprised of a series of interconnected network devices and/or network entities, for example, a LAN, WAN or other network, from a combination of user inputs, network configuration maps, configuration scripts and local configuration files.

In constructing the network configuration map, a series of local configuration files are constructed for the network devices and appended to the network configuration map. The local configuration files contain information, for example, internet protocol (or "IP") address, default gateway, router name and simplified network management protocol (or "SNMP") community strings, necessary for the network device, for example, a router, to properly communicate on the network.

For each network device for which a local configuration file has been constructed, the network device configuration tool 10 may also construct a network device configuration file suitable for export to the network device itself. In this manner, remote configuration of network devices is enabled.

As shown in FIG. 1B, the network device configuration tool 10 may be representatively illustrated as being comprised of two software modules, map editor 14 and configuration guide 18, both of which are executable by the processor subsystem 4, which retrieve data and programming instructions from various locations within the memory subsystem 8 of the computer system 2 on which the network device configuration tool 10 is installed.

The data and programming instruction are stored in the memory subsystem 6 as a series of files which may be selectively accessed by the map editor 14 and/or the configuration guide 18. Files which are accessible to the map editor 14 and/or the configuration guide 18 are configuration scripts 12, map files 16, local configuration files 20 and network configuration files 22. The configuration scripts 12 identify the types of network devices and network entities which may be placed on the network configuration map and interconnected with other network entities and network devices. The configuration scripts 12 also identify the network devices which are configurable by the network device configuration tool 10 and contain information necessary to construct configuration files for those network devices. If a particular network device does not have a

configuration script, a configuration file cannot be constructed by the network device configuration tool 10. The map files 16 contain a series of network configuration maps, each comprised of a series of interconnected network devices and network entities, constructed using the network device configuration tool 10. The local configuration files 20 contain information which, if uploaded to the corresponding network device 26, would enable configuration of that device. If local configuration files 20 are constructed for the network devices illustrated on the network configuration map(s) 16 produced using the network device configuration tool 10, such local configuration files 20 are associated with the corresponding network device such that they may be directly accessed from the network configuration maps 16.

The network configuration files 22 are similar in content to the local configuration files 20 except that the files have been formatted for upload to a network device 26 coupled to the configuration tool in a manner to be more fully described below. Broadly speaking, a local configuration file 20 is modified for upload to the corresponding network device 26 by formatting the local file into the appropriate IP address for the target network device 26. Finally, the network device configuration tool 10 includes a reverse parser 24 coupled to the local configuration files 20 and the network configuration files 22. The reverse parser 24 is used to construct a local configuration file 20 from a network configuration file 22 downloaded to the network configuration tool 10 by the network device 26.

It is contemplated that the network device configuration tool 10 would be installed in the computer system 2 operated by a network administrator and that plural network devices 26 and other network entities, only one of which is shown in FIG. 1B for ease of illustration, would be coupled to the network device configuration tool 10. Utilizing the network device configuration tool 10, the network administrator may build a representative network configuration map for the network. The network administrator may then configure remotely located network devices by uploading configuration files constructed during the process of building the network configuration map to the devices. Thus, by using the network configuration tool, the network administrator can, from a central location, design a suitable configuration network and then configure any number of remotely located devices included in the network.

The network device configuration tool 10 is coupled to the network device 26 by an asynchronous interface 28 and a boot protocol (or "bootp")/trivial file transfer protocol (or "TFTP") manager 30. Under the control of an asynchronous manager (not shown), a software process within the processor subsystem 4, the asynchronous interface 28 is used to exchange configuration information, for example, a network configuration file 20, by either an in-band transfer via in-band connection 29a, for example, via telnet, or by an out-of-band transfer via out-of-band connection 29b, for example, via modem. Additionally, the bootp/TFTP manager 30, another

software process within the processor subsystem 4, controls the exchange of bootp and TFTP messages between the network device configuration tool 10 and the network device 26. Generally, a bootp exchange is used to transfer raw address and other basic information so that a TFTP exchange may then be used to transfer configuration information. The bootp/TFTP manager 30 also controls accesses to bootptab files 32.

As will be more fully described with respect to FIG. 3, below, the configuration scripts 12 are used to direct map editor 14 and configuration guide 18 in a guided configuration of a selected network device 26 by guiding in the construction of a configuration file for the device. Accordingly, turning momentarily to FIG. 2A, the configuration scripts 12 used to guide the configuration of a selected network device 26 will now be described in greater detail. As may now be seen, the configuration scripts 12 are comprised of a series of separate scripts 12-1 through 12-N, one for each type of device which may be configured by the configuration tool 12. Each script 12-1 through 12-N is comprised of an attributes section 34, a bitmap section 36, a bitmap menu section 38 and a guided configuration section 40. Each of these sections 34, 36, 38 and 40 is a selectively executable set of commands which may be used during configuration of a device of the type corresponding to a particular script 12-1 through 12-N.

Turning now to FIG. 2B, the attributes section 34 is comprised of an icon portion 34a, a network entity portion 34b, a description portion 34c and a series of



connection portions 34d-1 through 34d-N. A valid icon filename identifying the graphical icon to be associated with the device type corresponding to the configuration script 12-N is contained in the icon portion 34a. As will be more fully described below, this icon will appear in a device window of a configuration GUI and can be dragged onto a network workspace to add a device of that type to a network configuration map. The network entity portion 34b provides a unique name for the type of device and appears in the device window under the icon. The description portion 34c defines a default description for the device which pre-populates the dialog box when a device type is dragged onto the network workspace. Finally, the connection portions 34d-1 through 34d-N provides connection statements for the device type. Specifically, a connection portion 34d will be provided for port, modular slot or other type of connection interface for the device type. Each connection statement will include a physical name for the port or other type of connection interface and the network entity names for all other types of devices which may be connected to the port. For example, if the network device was a modular router having 4 PCI slots, each connectable to ethernet, X.25, frame relay, PPP and ISDN type entities, and an ethernet port connectable to an ethernet entity, the attributes section 34 could be as set forth in the following code:

```
:ATTRIBUTES
ICON ROUTER.ICO
NETENTITY "Compaq Router"
DESCRIPTION "Modular and Fast"
```

```
CONNECT "PCI SLOT 1" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
          "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 2" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
          "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 3" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
          "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 4" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
          "PPP" "ISDN"
CONNECT "Ethernet Port" "Ethernet"
```

©1995 Compaq Computer Corporation

Turning next to FIG. 2C, the bitmap section 36 defines the "drill down" bitmap which is presented to the network administrator upon requesting subsequent configuration of a configured network device. The bitmap section 36 also defines any necessary overlay bitmaps as well as provides the locations of "hot spots" on the bitmap. The bitmap is a graphical representation of the backplane of the configured device which provides connection information for the ports thereof. "Hot spots" on the bitmap are paths to additional information related to the connected ports for the configured network device.

Bitmap file portion 36a names a valid window bitmap format file which will be displayed in its own window when the network administrator double clicks on a configured network device. For each connected port of the configured network device, the bitmap section 36 will also include a location port portion 36b-1 through 36b-N which provides the location of the hot spot for the connected port on the bitmap. Finally, the bitmap section includes an overlay device bitmap file 36c-1 through 36c-x for each type of network device or entity which is connectable to the configured network device.

Then, if the configured device is connected to that particular network entity, the network entity can be represented on the bitmap.

For example, if the bitmap 36 is comprised of a bitmap file 36a, port locations 36b-1 and 36b-2 and overlay device file 36c-1 as set forth in the sample code below:

```
BITMAP "router.bmp"  
LOCATE "Slot 1" 20 40  
LOCATE "Port 1" 50 90 70 120  
OVERLAY "Ethernet" "TLAN.BMP"
```

©1995 Compaq Computer Corporation

The bitmap 36 will include a representation of an ethernet-type network entity stored at TLAN.BMP drawn on top of the representation of a backplane of a router stored at ROUTER.BMP at coordinates 20, 40 if the "Ethernet"-type network entity is plugged into "Slot 1".

The bitmap menu section 38 defines a menu hierarchy presented to the user for hot spots, for example, connected slots, on the bitmap and the executable commands for each item included in a command menu. The command menu is displayed when the network administrator clicks on a connected slot on the bitmap. The bitmap menu section 38 is subdivided into network entity command sections 38a-1 through 38a-x. Specifically, for each network entity for which connection to the device is allowed, a corresponding network entity command section is provided such that, if that network entity is connected to the device, the commands defined in the

section will be displayed to the network administrator for selective execution thereof.

The guided configuration section 40 defines the GUIs used to guide a user through configuration of a device and controls the configuration file to be constructed using user responses to the GUIs. As illustrated in FIG. 2D, the guided configuration section 40 is subdivided into a general script command portion 40a and a port script command portion 40b-1 through 40b-N for each port to which the device is connectable. A guided configuration script for a Cisco 2514 router is set forth in Appendix A by way of example and will be described in greater detail with respect to FIGS. 3-D, below.

Returning now to FIG. 1B, the network device configuration tool 10 will now be described in greater detail. Generally, the map editor 14 controls the generation of a map of a network configuration while delegating the task of configuring unconfigured devices placed on the network configuration map to the configuration guide 18. Upon initiation of the configuration process, the map editor 14 selectively retrieves a map file 16, or creates a blank map, for editing. To add a device of a selected type to the network configuration map, the map editor 14 retrieves the corresponding configuration script 12-N from the configuration scripts 12 and, using the information contained in the retrieved configuration script 12-N, places an unconfigured device of the selected type on the network configuration map and appends a name for the device to the map. The map editor 14 performs all

operations in which editing of the network configuration map is proposed. For example, if a connection between two devices placed on the network configuration map is proposed, the map editor 14 reviews the configuration scripts 12 for the devices and, if a connection between the two devices is permitted, the map editor 14 completes the proposed connection and appends the connection information to the network configuration map.

If a request to configure a device placed on the network configuration map is received, the map editor 14 transfers the name and connection information for the device to the configuration guide 18 and instructs the configuration guide 18 to perform the requested configuration task. For example, if configuration of a network device is requested, the configuration guide 18 will retrieve the configuration script 12-N for that type of network device and execute the instructions contained in the guided configuration section 40 thereof. Using the information provided by the configuration script 12, the map editor 14 and input provided by the network administrator in response to execution of the instructions contained in the guided configuration section 40, the configuration guide 18 builds a local configuration file, associated with the device, for use by the network administrator and a corresponding network configuration file suitable for upload to the network device to enable configuration of the network device.

Referring next to FIG. 3, the method for guiding configuration of a network device by constructing a configuration file for the network device which is the

subject of the present invention shall now be described in greater detail. It should be clearly understood, however, that the illustrated order of steps is purely exemplary and should not be construed as limiting the scope of the invention. The method commences at step 42 by launching the network device configuration tool 10 from a platform such as Windows '95 by selecting an icon previously designated as providing a path to the network device configuration tool 10.

Proceeding to step 44, once launched, the network device configuration tool 10 generates a configuration manager GUI 100 (see FIG.7) which provides a network workspace 102 and a device window 104. In the network workspace 102, a map comprised of any number of interconnected network devices, each having a configuration tied thereto, may be produced. The device window 104, on the other hand, displays all of the types of network devices which may be placed on the network workspace 102. Continuing on to step 46, for each type of network device for which a configuration script 12-N has been prepared and stored in the memory subsystem 6, the network device configuration tool 10 places an icon representative of the network device type in the device type window 104 to indicate to the user which types of network devices are configurable by the network device configuration tool 10. For example, the device window 104 illustrated in FIG.7 includes icons representative of a PPP link, a vendor specific modular router, an ISDN-type WAN, an Ethernet-type LAN, a non-vendor specific computer subsystem, an X.25-type packet-switching WAN,

and an ISDN-type WAN which subscribes to frame relay-mode service. At step 48, the network device configuration tool 10 loads a blank map into the network workspace 102. At this stage, the network device configuration tool 10 has completed loading the configuration manager GUI 100 and is ready to execute selected commands in response to inputs received from the network administrator via the user interface 9.

Proceeding on to step 50, the network administrator selects a command, either from one of the pull-down menus listed on the pull-down menu bar 108 or by depressing a command button displayed on command button bar 110. The menus displayed on the pull-down menu bar 108 are "file", "edit", "network", "window" and "help". By selecting one of these menus, a series of commands, each of which relates to the selected menu, are displayed. Available file commands are "new", "open", "save", "save as", "print", "print setup" and "exit". The new command clears the network workspace 102 of any network configuration map placed thereon. The open command allows the network administrator to select a network configuration map to be placed on the network workspace 102. The save and save as commands stores the map placed on the network workspace 102 to the memory subsystem 6. The print command prints the network configuration map placed on network workspace 102. The print setup command displays the printer configuration for the computer system 10. The exit command closes the network configuration tool.

Commands available under the edit menu are "draw mode", "move mode", "workspace properties", "edit device", "view/configure device", "delete device", "all ports connected configuration", "update configuration", "retrieve configuration", "associate configuration", "telnet to this device". The draw mode command allows the network administrator to draw connections between devices displayed on the network workspace 102. The workspace properties command is, in fact, a second pull-down menu which allows the network administrator to tailor the map placed in the network workspace 102. Commands available under the workspace properties menu are "view entity name", "view entity description", "view entity connections", "view ip addresses", "view ipx addresses", all of which add the listed information to the display of each device on the map, and the "snap to grid" and "view grid", both of which orientate the map to a grid.

The edit device command accesses the configuration information associated with a selected network device. The view/configure command displays a view of the backplane of a selected configured network device or, if the selected network device is unconfigured, defaults to the configuration dialog set forth in greater detail below. The delete device command removes a selected network device or entity from the network workspace. The all ports configured, update configuration provides access to a selected device's configuration file. The retrieve configuration file allows the network administrator to directly access a configuration file



stored in the memory subsystem 6 while the associate configuration command permits the network administrator to append a configuration file to a device. The telnet to the device command initiates an in-band transfer of configuration information from the network device configuration tool 10 to the network device 26.

Commands available under the network menu are "bootptab maintenance", "enable bootp server", "disable bootp server", "enable TFTP server", "disable TFTP server" and "view network activity log". All of these commands are relate to the exchange of configuration information between the network device configuration tool 10 and the network device 26. More specifically, the bootptab maintenance command enables the network administrator to review previously constructed bootptab files 32. The enable/disable bootp server commands control the operation of the computer system 2 on which the network device configuration tool 10 operates as a bootp server, i.e. is capable of sending and/or receiving bootp messages via the bootp/TFTP manager 30. When enabled as a bootp server, the computer system 2 listens for bootp requests placed on the network by devices requesting configuration information. The enable/disable TFTP server commands control operation of the computer system 2 on which the network device configuration tool 10 operates as a TFTP server, i.e. is capable of sending and/or receiving TFTP messages via the bootp/TFTP interface 30. Finally, the view network activity log provides a historical display of exchanges between the

network device configuration tool 10 and network devices requesting configuration.

Commands under the window menu are "arrange", "configuration files", "workspace", "requesting router" and "network devices". The arrange command is a pull-down menu which provides a set of commands which modify the appearance of the configuration management GUI 100. The configuration files command displays the configuration files stored in the memory subsystem. The workspace and network device commands respectively move the network administrator to the network workspace 102 and the device window 104. Finally, the requesting router command provides a list of network devices 26 requesting IP addresses and configuration files from the network device configuration tool 10.

The command button bar 110 provides immediate execution of selected commands available from the pull-down menus 108. The commands which may be executed from the command button bar 110 are new, open, save, print, draw mode, move mode, network devices, workspace, requesting router, view network activity log and help.

Proceeding to step 52, the network administrator executes the command selected at step 50. For example, if the network administrator decides to retrieve an existing network configuration map stored in memory, the network administrator may click on the "open map" command button on the command button bar to display a list of map files 16 stored in memory and then select a map file to be opened. An exemplary network configuration map 106 which may be stored in memory is illustrated in FIG.7 .

The network configuration map 106 is comprised of a vendor specific device 112, here, a modular router manufactured by Compaq Computer Corporation of Houston, Texas, having a first peripheral connection interface (or "PCI") slot coupled to a first ethernet-type LAN 114, a second PCI slot coupled to a second ethernet-type LAN 116, a third PCI slot coupled to a frame relay-type WAN 118 and an ethernet port coupled to a third ethernet-type LAN 120.

Continuing on to step 54, the network administrator then decides whether to edit the network configuration map 106 displayed in the network workspace 102. If the network administrator decides not to edit the network configuration map 106, the method proceeds to step 56 where the network administrator decides whether to execute another command. If so, the method returns to step 56. Otherwise, the network administrator closes the network configuration tool at step 58 to end the method.

Returning now to step 54, if the network administrator decides to go to the network workspace 102 to edit either the blank map initially loaded into the network workspace 102 at step 48 or, if a saved map was retrieved from the map files 16 by executing an "open file" command at step 52, the retrieved map loaded into the network workspace at step 52, the method proceeds to step 59 (FIG. 4) where the network administrator decides whether to edit the map displayed in the network workspace 102. If the network administrator decides not to edit the map, the method returns to step 56 (FIG. 3). If, however, the network administrator decides to edit

the configuration network map 106 displayed in the network workspace 102 the method proceeds to step 60 where editing of the map commences.

At step 60, the network administrator may select a device type displayed in device type window 104 and add a device of the selected type to the map 106 displayed in network workspace 102. Proceeding to step 62, to add a device of a type displayed in the device type window 104 to the network configuration map 106 displayed in the network workspace 102, the user selects an icon representing a desired device type and, using the "drag and drop" process, places the icon on the network configuration map 106 displayed in the network workspace 102. For example, using a mouse or other conventional pointing device, the user would point to an icon representing the desired device type, select the device type by holding a leftmost button on the mouse in the depressed position, point to the desired position on the map and release the button. By doing so, a new device of the selected type is added to the network map. For example, in FIG. 10, a single network device, i.e., a modular router 122 manufacture by Compaq Computer Corporation, and a pair of network entities, i.e., ethernet type LANs 124 and 126 have been added to the network configuration map 106.

Each network device and/or network entity added to the network configuration map 106 is associated with a corresponding one of the configuration scripts 12-N. Accordingly, at step 64, the map editor 14 displays the name of the network device or entity contained in the

attributes section 34 of the corresponding configuration script 12-N as the name of the newly added network device or entity. For example, the name of the network device 122 added to the network configuration map 106 is "Compaq Router".

Upon placing the, as yet unconnected, network device 122 and entities 124, 126 on the network configuration map 106, or if it was decided at step 60 to not add a network device or entity to the network configuration map 106, the method proceeds to step 66 where the network administrator decides whether to connect the newly added network devices and entities 122, 124 and 126 to other network devices or entities. For example, the network administrator may decide to connect the Compaq router 122 to the frame relay-type WAN 118, the ethernet-type LAN 124 and the ethernet-type LAN 126. If the network administrator decides to connect the Compaq router 122 to the ethernet-type LAN 124, the method proceeds to step 68 where the network administrator would select the Compaq router 122 by holding a leftmost button on the mouse in the depressed position while pointing to the Compaq router 122, draw a connection between the Compaq router 122 and the ethernet-type LAN 124 by repositioning the mouse to point at the ethernet-type LAN 124 while the button is depressed and releasing the button to complete the connection.

Continuing on to step 70, the map editor 14 determines whether the proposed connection is permissible. If the proposed connection is permitted, the line drawn by the network administrator is completed

at step 72. The connection interface(s) for the origination device are then placed on the network configuration map 106 and the method continues on to step 74 for further editing of the network configuration map 106. For example, as shown in FIG. 10, PCI slot 1 of the Compaq router 122 has been used to connect the device to the ethernet-type LAN 126, PCI slot 2 to connect to the frame relay-type WAN 118 and PCI slot 4 to connect to the ethernet-type LAN 124. If, however, the proposed connection is not permitted, the line drawn by the user is deleted at step 76 before continuing on to step 74.

Returning to step 70, the method by which the map editor 14 determines whether the proposed connection is permitted will now be described in greater detail. An initial determination as to whether the proposed connection is permissible is made based upon the contents of the attributes section 34 of the configuration scripts 12-N for the devices placed on the map 106. For example, the configuration script for a Cisco 2514 router is set forth in the attached appendix. A portion of the attributes section of the configuration script contains the following code:

```
CONNECT "ETHERNET0" "Ethernet"
CONNECT "ETHERNET1" "Ethernet"
CONNECT "SERIAL0" "X.25" "Frame Relay" "PPP" "HDLC"
CONNECT "SERIAL1" "X.25" "Frame Relay" "PPP" "HDLC"
```

©1995 Compaq Computer Corporation

This portion of the configuration script code contains considerable connection information for the device. Specifically, the device has four connection interfaces--

two ethernet ports and two serial ports. Furthermore, the two ethernet ports are only connectable to an ethernet-type LAN entities device while the two serial ports are connectable only to X.25, frame relay, PPP and HDLC entities. Accordingly, at step 70, the mapper compares the list of network device or entity types which are connectable for the two devices and/or entities for which connection is proposed. If the devices and/or entities are connectable, the method proceeds to step 72 where connection of the two devices and/or continues.

Turning momentarily to FIG. 6, the step of connecting the two devices and/or entities will now be described in greater detail. The method commences at step 150 and continues on to step 152 where the configuration file for the origination device or entity is reviewed to determine if the origination device or entity has an available slot which is connectable to the destination device or entity and to step 154 where the configuration file for the destination device or entity is reviewed to determine if the destination device or entity has an available slot which is connectable to the origination device or entity. If either the origination or destination device or entity do not have an available slot which is connectable to the other device or entity, a determination is made at step 156 that the devices/entities cannot be connected. The proposed connection is then deleted at step 158 and, continuing on to step 166, the method returns to step 72.

Returning to step 154, if it is determined that both the origination and destination devices or entities have

available slots, the method proceeds to step 160 where a connection interface is selected for the originating device and on to step 162 where a connection interface is selected for the destination device or entity. At both of these steps, the network administrator may select any one of a list of available connection interfaces overlayed on the network configuration map 106 by the network device configuration tool 10. If only one connection interface is available for a device or entity, however, the map will automatically select the available interface and indicate its selection of the connection interface to the network administrator. Upon selecting connection interfaces for the devices or entities, the method proceeds to step 164 where the selected connection interface for the device 122 is displayed on the network configuration map 106 and on to step 166 for a return to step 72.

Upon either a decision not to connect devices or entities at step 66, a completion of a proposed connection at step 72 or a deletion of a proposed connection at step 76, the method proceeds to step 74 where the network administrator decides whether to configure a device. To initiate configuration of a selected unconfigured device, the network administrator double clicks on the device to be configured. At step 78 (FIG. 5) the configuration guide 18 retrieves the guided configuration section 40 from the configuration script 12-N for the type of device to be configured and, proceeding to step 80, executes the script commands contained in the general script commands portion 40a of



the guided configuration section 40. In turn, the execution of the script commands causes a series of questions to be asked of the network administrator, the answers to which are used to construct a configuration file. For example, if the script commands set forth in the guided configuration section of the configuration script set forth in Appendix A were executed during configuration of a Cisco 2514 router, the network administrator would be asked to name the router, indicate whether to configure internet protocol (or "IP") for the router, indicate which IP routing protocol should be used for the router, whether to configure IPX for the router, indicate whether the router should be password protected, choose a password for the router, indicate whether the configuration mode for the router should be password protected and choose a password for the configuration mode.

Proceeding to step 82, the configuration guide 18 determines whether any ports of the device being configured are connected to a second device or entity. If any of the ports are connected, the method proceeds to step 84 where the configuration guide 18 executes the script commands for the connected ports. For example, if serial port 1 of a Cisco router 2514 was connected to a WAN, the configuration guide 18 would execute the script commands set forth in serial1 portion of the script commands set forth in Appendix A. Thus, in this example, the network administrator would be asked whether the serial port should be configured, the IP address and mask for the port, the IPX network number, whether the port

should be configured for frame relay, the type of connector being used for the port, the local data link connection identifier (or "DLCI"), the Committed Information Rate (or "CIR") and the Excess Information Rate (or "EIR") for the port and whether to use compression.

The configuration guide 18 collects the information necessary to configure the device by engaging the network administrator in a dialog during which the configuration guide 18 generates a series of GUIs, each of which displays a request for information and provides areas in which the requested information may be inputted and buttons for guiding the network administrator through the dialogue. By way of example, an IP address GUI 200 is illustrated in FIG.8. The network administrator may input the IP address and mask for the indicated slot and device by respectively entering the IP address and mask in areas 202 and 204. The network administrator may also review a prior GUI in the dialogue by depressing button 206, proceed to the next GUI in the dialogue by depressing button 208, request help by depressing button 210, or exit the configuration dialog by depressing button 212.

Upon successful execution of the script commands for the connected ports at step 84, or if it was determined at step 82 that no ports are connected for the device being configured, the configuration dialog is completed at step 86 and, at step 88, the information provided by the network administrator during the dialogue is used to construct a local configuration file 20 for the device.

If desired, the network administrator may view the local configuration file 20 constructed during this process at step 90, directly edit any of the configuration commands contained therein at step 92 before saving the constructed local configuration file 20 to the memory subsystem and associating it with the device. Selected portions of the configuration information contained in the local configuration file 20 may be displayed on the network configuration map 106. For example, FIG. 10 displays the IP address and mask for PCI slot 1 of the Compaq router 122 which was input by the network administrator during configuration of the device. The network configuration map 106 may also include a indicator 128, for example, a loop surrounding a device, which indicates that a device has been configured.

Having successfully constructed a local configuration file 20 and associated it with the device being configured, the method proceeds to step 96 (FIG. 4) where the network administrator decides whether to upload the configuration file to the device. If upload is selected, the method proceeds to step 97 where the constructed configuration file is uploaded to the network device 26. Various mechanisms may be used to upload a constructed configuration file to the network device 26. For example, in many circumstances, an in-band transfer of the configuration file via telnet may be used. In other circumstances, other mechanisms more fully described below may be necessary to transfer configuration information to the network device 26.

While constructing a local configuration file for a device, the network device configuration tool 10 also constructs a bootptab file for the device. The bootptab file is particularly useful in those situations where the network administrator decides not to upload the configuration file upon completing the construction thereof, for example, if the network device is unconnected, powered down or otherwise unavailable. A bootptab file for a device contains the serial number for the device to be configured, an IP address to assign to the device to be configured and the configuration file to be uploaded to the device. As will be more fully described with respect to FIGS. 11, 12, below, the bootptab file provides information necessary for unattended remote configuration of network devices as they are connected to the network.

Returning now to FIG. 4, after completing upload of the configuration file at step 97, or if the network administrator decided at step 96 not to upload the configuration file, the method proceeds to step 98 where the network administrator decides whether to perform subsequent configuration on a device on the network configuration map 106. If subsequent configuration of a device is selected, the method proceeds to step 99 where subsequent configuration of a selected device is performed from a backplane bitmap of the selected device. To select a device for subsequent configuration, the network administrator double clicks on a configured device included on the network configuration map 106. By

doing so, a bitmap of the backplane of the selected configured device is displayed.

FIG. 9 illustrates a backplane bitmap 220 for the Compaq router 122 of FIG. 10. As may now be seen, the various connection interfaces used to connect the router 122 to network entities, as well as unconnected connection interfaces, are graphically displayed on the backplane bitmap 220 using the information contained in the bitmap section 36 of the configuration script 12-N and the local configuration file 20 for the Compaq router 122. Specifically, for the Compaq router 122, PCI slot 1 has been used to provide a first ethernet connection 222, PCI slot 2, an HSSI connection 224 and PCI slot 4, a second ethernet 226. PCI slot 3, however, remains unconnected. From the backplane bitmap 220, the network administrator may view the settings for a port by double clicking on a selected port or, by depressing the right mouse button, bring up a pull down menu of commands contained in the network entity commands section 38a-x of the bitmap menu 38 for the network entity connected to the selected port and select any of the configuration commands listed on the pull down menu for execution.

After completing subsequent configuration of the device at step 99, or if the network administrator decided at step 98 not to perform subsequent configuration, the method returns to step 56 (FIG. 3).

Turning next to FIG. 11, a method of transmitting configuration information to a network device 26 in accordance with the teachings of the present invention shall now be described in greater detail. The method

commences at step 250 by launching the network device configuration tool 10. As previously stated with respect to FIG. 3, launch of the network device configuration tool 10 initiates the generation of the configuration manager GUI 100. In addition, launch of the network device configuration tool 10 initiates listening, by the network device configuration tool 10 at step 252, for the presence of unconfigured network devices 26 on the network.

Proceeding to step 254, the network device configuration tool 10 will detect bootp packets transmitted on the network and determine if the bootp packet was issued by a device requesting configuration information from the network device configuration tool 10. More specifically, if an unconfigured network device 26 powers up on the network, the unconfigured network device 26 will periodically issue a bootp packet which contains a medium access code (or "MAC") address for the device and a code which indicates that the device is requesting configuration information. For example, the code may be placed in the vendor specific field of the bootp packet. If a detected bootp packet does not contain a request for configuration information, the method returns to step 252 where the configuration tool continues to listen for bootp packets.

If, however, the network device configuration tool 10 determines at step 256 that the issuing device is requesting configuration information, for example, by matching a request code held by the network device configuration tool 10 with a corresponding code contained

in the detected bootp packet, the method proceeds to step 258 where the network device configuration tool 10 will determine if the device requesting configuration information has a corresponding bootptab file 32 and if the description of the device requesting configuration information matches the device drawn on the network configuration map 106.

In order to determine whether the device requesting configuration information has a corresponding bootptab file 32 and if the description of the device matches the device drawn on the network configuration map, the attributes section 34 must be modified to include two additional portions--bootpid and subdeviceid. The bootpid portion contains a number unique to a particular device type and model number. The subdeviceid identifies the type of devices installed in the device. For example, if the network device was a modular router having 4 PCI slots, each connectable to ethernet, X.25, frame relay, PPP and ISDN type entities, and an ethernet port connectable to an ethernet entity with a ThunderLan board connectable to ethernet entities, a W-Adapter connectable to X.25, frame relay and PPP entities and a Basic Rate ISDN Board connectable to ISDN entities installed therein, the attributes section 34 could be as set forth in the following code:

```
:ATTRIBUTES
ICON ROUTER.ICO
NETENTITY "Compaq Router"
DESCRIPTION "Modular and Fast"

CONNECT "PCI SLOT 1" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
               "PPP" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 2" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
```

```

"ppp" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 3" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
"ppp" "ISDN"
CONNECT "PCI SLOT 4" "Ethernet" "X.25" "Frame Relay"
"ppp" "ISDN"
CONNECT "Ethernet Port" "Ethernet"

```

```

bootpid 103
subdeviceid 11 "ThunderLan board" "Ethernet"
subdeviceid 12 "W-Adapter" "X.25" *2 "Frame Relay"
*2 "PPP" *2
subdeviceid 13 "Basic Rate ISDN Board" "ISDN"

```

©1995 Compaq Computer Corporation

The guided configuration section would be similarly modified to include an additional command script portion which, upon execution thereof, will issue any additional requests for information, for example, installed devices, necessary to construct the bootptab file described herein such that a determination as to whether the description of the device requesting configuration matches the device drawn on the network configuration map 106.

Proceeding to step 260, if the device requesting configuration has a matching bootptab file, i.e., the bootptab file has a bootpid which matches the serial number of a device having a bootptab file and if the devices installed in the device requesting configuration match the devices identified in the subdeviceid portion of the configuration file for the matching bootptab file, the network device configuration tool 10 issues a bootp reply at step 260. The bootp reply contains the filename which matches the configuration file described in the matching bootptab file. Using the filename contained in the bootp reply, at step 262, the device requesting configuration may issue a TFTP request for configuration



information to the network device configuration tool 10 which identifies the configuration file containing its configuration information.

Continuing on to step 264, in response to the TFTP request containing the filename of a configuration file issued by the device requesting configuration, the network device configuration tool 10 responds by issuing the requested configuration file to the device. At step 266, the unconfigured network device configures itself using the information contained in the configuration file transmitted thereto by the network device configuration tool 10 and, at step 268, the method ends.

Returning to step 258, if the device requesting configuration does not have a matching bootptab file, the method proceeds to step 270 where the network device configuration tool 10 generates a pop-up requesting device GUI 300 which overlays a portion of the configuration manager GUI 100. A requesting device GUI 300 is illustrated in FIG. 12. As illustrated herein, the requesting device GUI 300 includes an icon representing the unconfigured network device 302 requesting configuration.

Proceeding to step 272, the network administrator may select one of two options to configure the device requesting configuration. If the network administrator decides that the device 302 is a new device, the requesting device may be dropped onto the network workspace 102, thereby adding the requesting device to the network configuration map 106 as an unconnected device. Proceeding on to step 274, the method would

return to step 64 (FIG. 4) wherein the previously discussed process of constructing a configuration file and uploading the configuration file to the unconfigured network device may be completed to configure the device requesting configuration.

Returning to step 272 and, now proceeding to step 276, the network administrator may instead opt to drop the device 302 requesting configuration onto an existing device, for example, router 112, already included on the network configuration map 106. By dropping the device 302 requesting configuration onto an existing device on the network configuration map 106, the network administrator is indicating that the device 302 requesting configuration is the same device that is already on the network configuration map 106 but, due to a difference between the description of the device 302 in the bootptab and the description of the device 112 contained in the corresponding configuration file, the network device configuration tool 10 is unable to recognize that the two are the same device.

Proceeding on to step 278, the network device configuration tool 10 would reconcile the configuration file and the bootptab file for the device. If the two are irreconcilable, the method terminates at step 280. If the two can be reconciled, the configuration file is revised appropriately at step 282 and the method then returns to step 264 so that the network device configuration tool 10 may issue the revised configuration file to the device 302 requesting configuration in the manner previously described. To reconcile the device 302

requesting configuration and an existing device such as the router 112, the network device configuration tool 10 reviews the devices installed on the device requesting configuration match the devices installed. If the installed devices match, then the configuration file is modified using the contents of the bootptab file. The method then proceeds to step 264 so that the network device configuration tool 10 may issue the revised configuration file to the device 302 requesting configuration.

Thus, there has been described and illustrated herein a configuration manager for network devices and an associated method of providing configuration information to a network device. However, those skilled in the art will recognize that many modifications and variations besides those specifically mentioned may be made in the techniques described herein without departing substantially from the concept of the present invention. Accordingly, it should be clearly understood that the form of the invention described herein is exemplary only and is not intended as a limitation on the scope of the invention.

#### 4. Brief Description of Drawings

FIG. 1A is a simplified block diagram of a computer system on which a network device configuration tool may be installed;

FIG. 1B is a block diagram of a network device configuration tool constructed in accordance with the teachings of the present invention;

FIG. 2A is a block diagram of a configuration scripts portion of the network device configuration tool of FIG. 1;

FIG. 2B is an expanded block diagram of an attributes section of a configuration script of FIG. 2A;

FIG. 2C is an expanded block diagram of a bitmap

section of a configuration script of FIG. 2A;

FIG. 2D is an expanded block diagram of a bitmap menu section of a configuration script of FIG. 2A;

FIG. 2E is an expanded block diagram of a guided configuration section of a configuration script of FIG. 2A;

FIG. 3 is a flow chart of a method for guiding configuration of a network device in accordance with the teachings of the present invention;

FIG. 4 is a flow chart of a map edit section of the flow chart of FIG. 3.;

FIG. 5 is a flow chart of a guided configuration subsection of the flow chart of FIG. 3B;

FIG. 6 is a flow chart of a method for determining whether a pair of network devices are connectable;

FIG. 7 illustrates a configuration manager GUI for constructing a map of configured network devices with a preconstructed network configuration map in a network workspace portion thereof;

FIG. 8 illustrates an exemplary guided configuration GUI for constructing a configuration script for a network device;

FIG. 9 illustrates a backplane bitmap for a configured network device;

FIG. 10 illustrates the configuration manager GUI of FIG. 7 with a preconstructed network configuration map modified to include newly added and configured devices thereon;

FIG. 11 is a flowchart of a method of configuring a remote network device in accordance with another aspect of the present invention; and

FIG. 12 illustrates a pop-up bootP GUI in which an unconfigured network device is requesting configuration information.

## APPENDIX "A"

File: 2514.DEV

```
:ATTRIBUTES
ICON ROUTER.ICO
NETENTITY "Cisco 2514"
DESCRIPTION "Cisco IOS"
```

```
CONNECT "ETHERNET0" "Ethernet"
CONNECT "ETHERNET1" "Ethernet"
CONNECT "SERIAL0" "X.25" "Frame Relay" "PPP" "HDLC"
CONNECT "SERIAL1" "X.25" "Frame Relay" "PPP" "HDLC"
```

:GUIDED\_CONFIG

```
    use 2514vars.use
    frame
    askstring routename "What do you want to name this
router?" minlen 2 maxlen 20
    savefilename $routename "-config"
    addconfig "hostname " $routename

    frame
    radio configip "Do you want to configure IP on this
router?" "Yes" "No"
    if $configip = "Yes" then
        frame
        radio routeprot "What IP routing
protocol do you want to use?"
        "RIP" "IGRP"
        addconfig " !"
        addconfig " ! IP routing protocol to
use"
        addconfig " !"
        addconfig "router " $routeprot
        addconfig " !"
    endif

    frame
    radio configipx "Do you want to configure IPX on
this router?" "Yes" "No"
    if $configipx = "Yes" then
        addconfig " !"
        addconfig " ! Enable IPX routing"
        addconfig " !"
```

```
        addconfig "ipx routing"
        addconfig " !"
        frame
        radio yesno "Do you want password
protect configuration mode?"
"Yes" "No"
        if $yesno = "Yes" then
            askpass enablepassword
"Enter password for
configuration mode" minlen 5 maxlen 20
            addconfig " !"
            addconfig "enable
password " $password
            addconfig " !"
        endif

    endif
    frame
    addconfig " !"
    addconfig "no ip domain-lookup"
    addconfig " !"

;ETHERNET0

    frame
    assign portname "Ethernet0"
    use 2514eth.use

;ETHERNET1

    frame
    assign portname "Ethernet1"
    use 2514eth.use

;SERIAL0

    frame
    assign portname "SERIAL0"
    use 2514wan.use

;SERIAL1

    frame
    assign portname "SERIAL1"
    use 2514wan.use
```

```

;BITMAP
bitmap          2514.bmp

locate          "ETHERNET0"    56    69    87    79
locate          "ETHERNET1"    110   69   141   79
locate          "SERIAL0"      250   64   302   82
locate          "SERIAL1"      326   64   377   82

:BITMAP_MENU

;Ethernet

menu "Something"
    menuitem "Pick me"
        define string 80
        askstring string "Enter something"

        addconfig "you entered " $string
menuend

;Serial0

menu "No items available yet"

;PROMPTS
"Password;"
"-More-"

```

File: 2514vars.use

```

# variables to use with the Cisco 2514 config scripts
(2514*.*)
define configip          3
define configipx         3
define routeprot         4
define password          30
define enablepassword    30
define ipaddress         15
define ipmask            15
define ipxaddress        20
define ipxencap          15
define lpsz              80
define portname          10
define yesno             3
define frconnector       10

```

```

define frdici      3
define frcir       4
define freir       4
define frportspeed 4
define pppmtu      5
define pppauth     4
define pppcompress 10
define ppplapb     3
define ppptacacs   3
define pppconnector 5
define routername  30

```

File: 2514eth.use

```

    assign lpsz "Do you want to configure " $portname
"? "
    radio yesno $lpsz "Yes" "No"
    if $yesno = "Yes" then

        addconfig " !" $Sportname "configuration
commands"
        addconfig " !"
        addconfig "interface " $portname
        addconfig " !"

        if $configip = "Yes" then

            frame
            getip ipaddress ipmask
            askip ipaddress ipmask "Enter IP network
that interface is plugged
into"

            addconfig " !"
            addconfig " ! IP related commands"
            addconfig " !"
            addconfig "ip address " $ipaddress " "

$ipmask
            addconfig " !"
            assignip $ipaddress $ipmask

        endif

        if $configipx = "Yes" then

```



```

        frame
        getipx ipxaddress
        askstring ipxaddress "Enter IPX network
number for this interface"
        hex maxlen 8
        frame
        radio ipxencap "What type of IPX
ethernet encapsulation should be
used?" "ARPA" "Novell-Ether" "SAP" "SNAP"
        addconfig " !"
        addconfig " ! IPX related commands"
        addconfig " !"
        addconfig "ipx network " $ipxaddress
        addconfig "ipx encap " $ipxencap
        addconfig " !"
        assignipx $ipxaddress
    endif
endif

File: 2514wan.use
    assign lpsz "Do you want to configure " $portname
    "?"
    radio yesno $lpsz "Yes" "No"
    if $yesno = "Yes" then
        addconfig " !"
        addconfig " ! " $portname " configuration
commands"
        addconfig "interface " $portname
        addconfig " !"

        if $configip = "Yes" then
            frame
            assign lpsz "Enter IP address for " $portname
            askip ipaddress ipmask $lpsz
            addconfig " !"
            addconfig " ! IP related commands"
            addconfig " !"
            addconfig "ip address " $ipaddress " " $ipmask
        endif

        if $configipx = "Yes" then
            frame

```

```

                                assign lpsz "Enter IPX network number for "
$portname
                                askstring ipxaddress $lpsz hex maxlen 8
                                addconfig " !"
                                addconfig " ! IPX related commands"
                                addconfig " !"
                                addconfig "novell address " $ipxaddress
                                addconfig " !"
endif

                                if $connected = "Frame Relay" then

                                    frame
                                    assign lpsz "Would you like to configure Frame
Relay for "
$portname "?"
                                    assign yesno "Yes"
                                    radio yesno $lpsz "Yes" "No"
                                    if $yesno = "Yes" then

                                        addconfig " !"
                                        radio yesno $lpsz "Yes" "No"
                                        if $yesno = "Yes" then

                                            addconfig " !"
                                            addconfig " ! Set Encapsulation to
Frame Relay"
                                            addconfig "encapsulation frame-relay"

#
type are you using?" "RS-232" "V.35"
                                askstring frdlci "What is your local
DLCI" MIN 16 MAX 996
                                # set DLCI command
                                assign lpsz "What is " $portname
"Physical Port Line Speed (Kbps)"
                                askstring frportspeed $lpsz MIN 1.2
MAX 2048
                                # set port speed command
                                assign lpsz "What is the Committed
Information Rate (CIR)
for " $portname "?"
                                askstring frcir $lpsz MIN 1.2 MAX
2048
                                # set CIR command

```

```

                                assign lpsz "What is the Excess
Information Rate (EIR) for *
Sportname "?
                                askstring freir $lpsz MIN 1.2 MAX
2048
                                # formula goes here
                                # set EIR command
                                radio yesno "Do you want to use
compression?" "Yes" "No"
                                # if goes here
                                # set compression command
#OTHER PARAMETERS to set (some under advanced button)
#frportspeed
#frcir
#frier
#frremname
#frconnrtr
#frcompress
#frnettype
#frmaxframe
#frcongmonper
#frmeasint
#frlit
#frpvt
#frfsef
#fret
#frcet
#frclocking
#fremulate
#fremulate
#frlinestate
#map
                                display "<more frame relay questions
would normally follow>"
                                endif
                                else
                                if $connected = "PPP" then
                                frame
                                assign lpsz "Would you like to configure
PPP for " Sportname "?
                                assign yesno "Yes"
                                radio yesno $lpsz "Yes" "No"
                                if $yesno = "Yes" then
# Set defaults

```

```

        assign ppmtu "1500"
        assign pppauth "CHAP"
        assign pppcompress "Stacker"
        assign ppplapb "No"
        assign ppptacacs "No"

        addconfig " !"
        addconfig " ! Set Encapsulation to
PPP"
        addconfig "encapsulation ppp"

#          radio pppconnector "What connector type
are you using?" "RS-232"
"V.35"

        frame
        radio pppauth "What authentication
protocol are you using?"
"PAP" "CHAP" "Off"
        if $ppppauth <> "Off" then
            addconfig " !"
            addconfig " ! PPP Authorization
related
commands"

            addconfig " !"
            addconfig " no ppp
authentication"
        endif
    endif

        frame
        radio pppcompress "What compression method
are you using?"
"Predictor" "Stacker" "Off"
        if $ppppcompress <> "Off" then
            addconfig " !"
            addconfig " ! PPP Compression related
commands"

            addconfig " !"
            addconfig " ppp compress "
$ppppcompress
        else
            if $ppppcompress = "Off" then
                addconfig " !"
                addconfig " ! PPP Compression
related commands"

```

```

                                addconfig " !"
                                addconfig "no ppp compression"
                            endif
                        endif
                    frame
                    radio ppplapb "Use LAPB with PPP for
reliable link?" "Yes"
                    "No"
                        if $ppplapb = "Yes" then
                            addconfig " !"
                            addconfig " ! PPP LAPB with PPP for
reliable link related commands"
                            addconfig " !"
                            addconfig "ppp reliable-link"
                        else
                            addconfig " !"
                            addconfig " ! PPP LAPB with PPP for
reliable link
related commands"
                            addconfig " !"
                            addconfig "no ppp reliable-link"
                        endif
                    frame
                    radio ppptacacs "Use TACACS to verify PPP
authentication?"
                    "Yes" "No"
                        if $ppptacacs = "Yes" then
                            addconfig " !"
                            addconfig " ! Use TACACS to verify
PPP authentication
                            addconfig "ppp use-tacacs"
                        else
                            addconfig " !"
                            addconfig " ! Use TACACS to verify
PPP authentication"
                            addconfig " !"
                            addconfig "no ppp use-tacacs"
                        endif
                    frame
                    assign lpsz "What is the Maximum
Transmission Unit for "
                    $portname "?"

```

```
4096          askstring pppmtu $lpsz MIN 64 MAX
          addconfig " !
          addconfig " ! Set Maximum
Transmission Unit"
          addconfig "mtu " $pppmtu
          addconfig "ip mtu " $pppmtu
        endif
      else
        display $portname " is connected to a "
        $connected " network"
        display "appropriate guided configuration
commands would appear here"
      endif
    endif
```

©1995 Compaq Computer Corporation

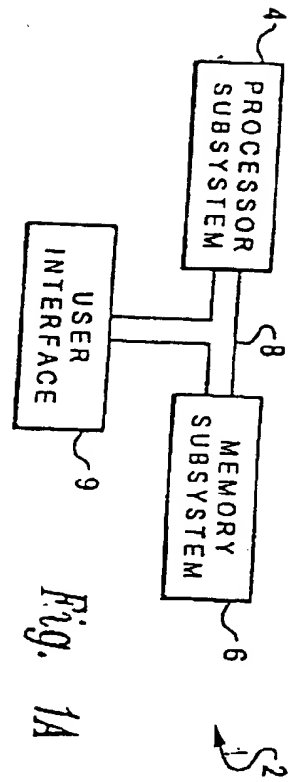


Fig. 1A

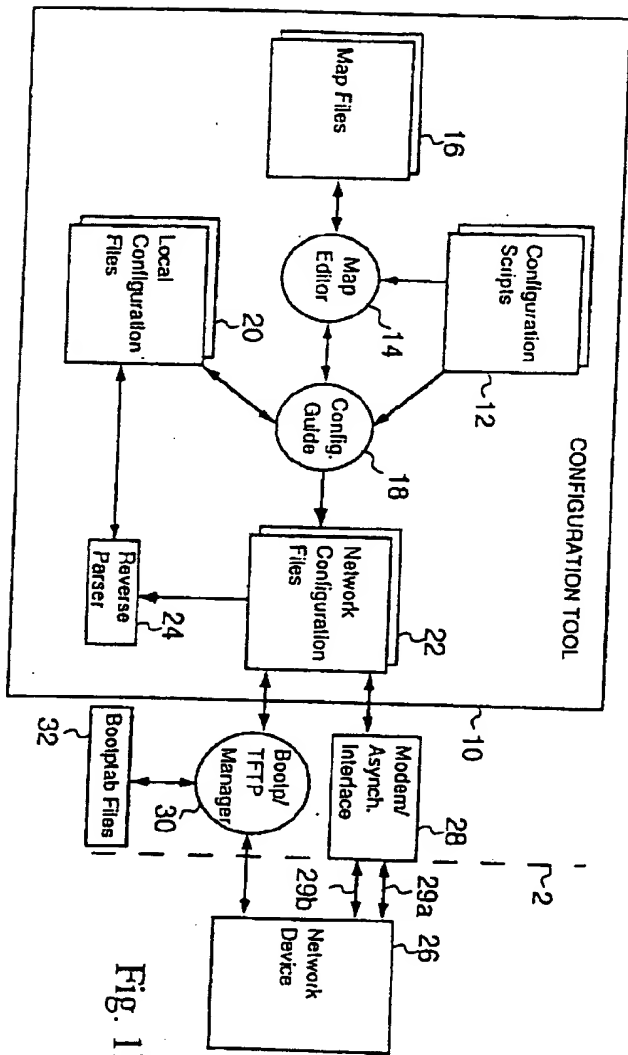
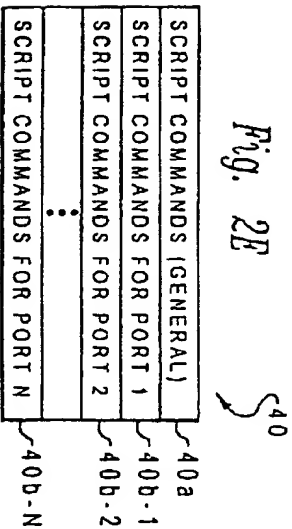
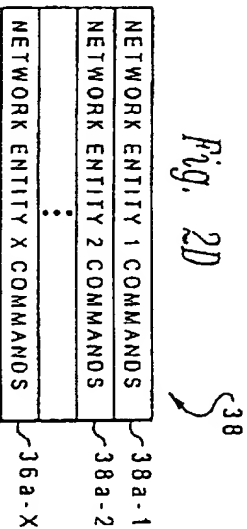
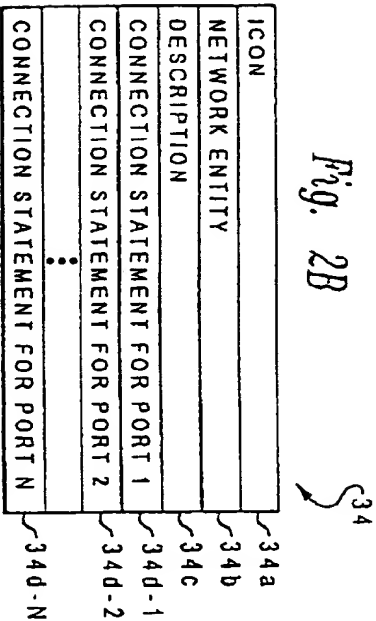
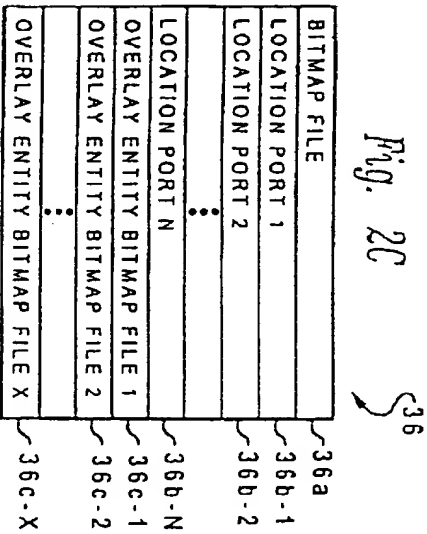
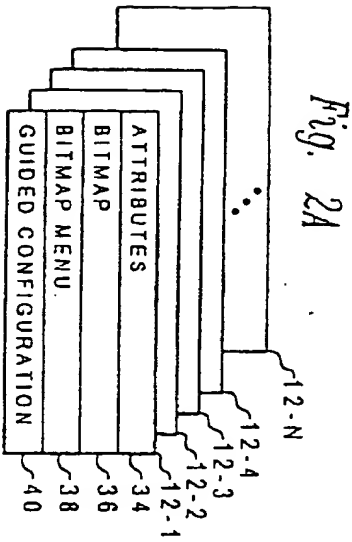
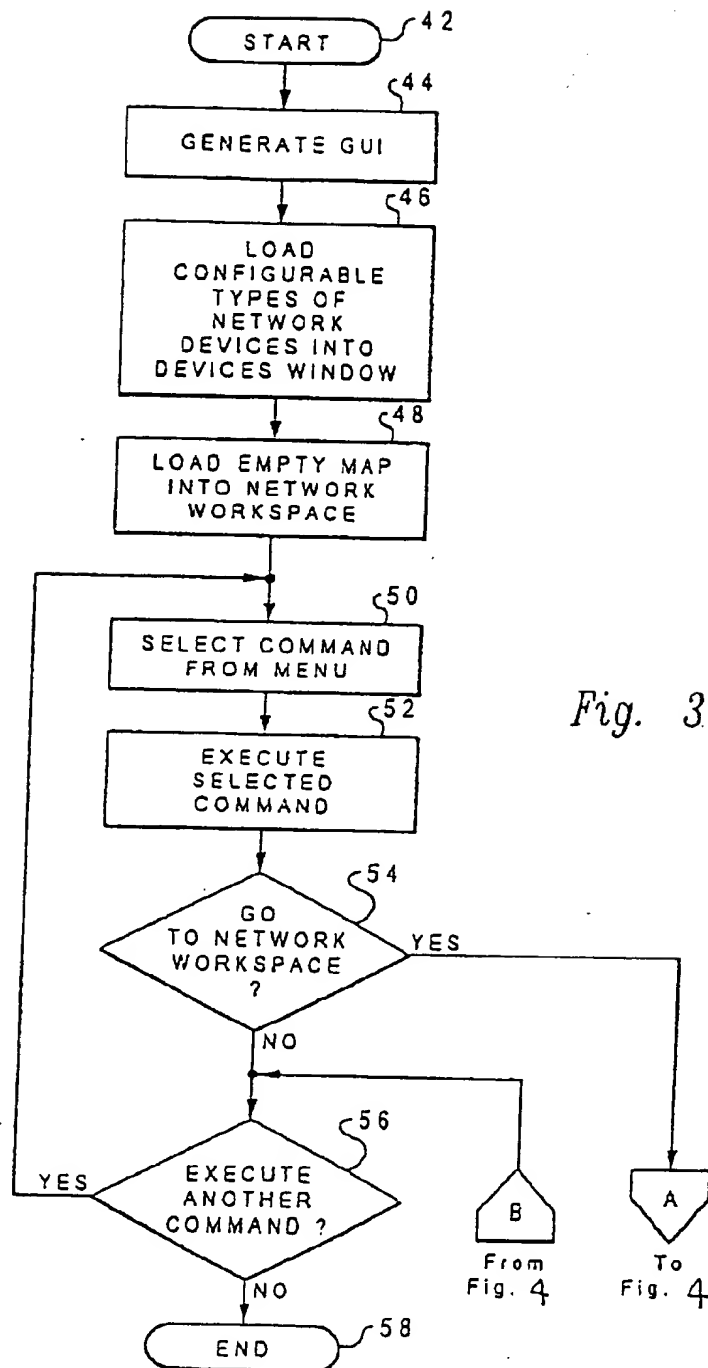
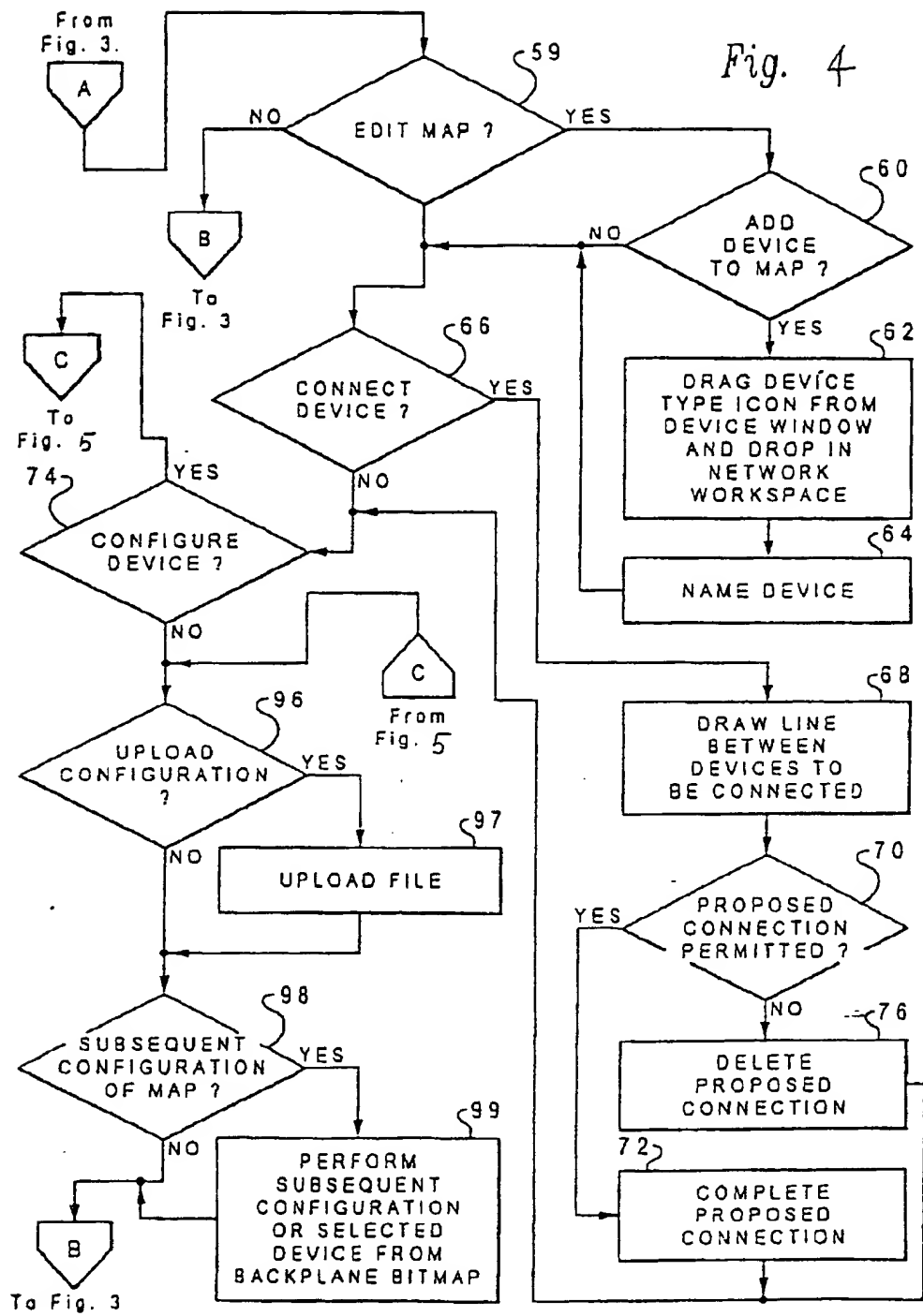


Fig. 1B









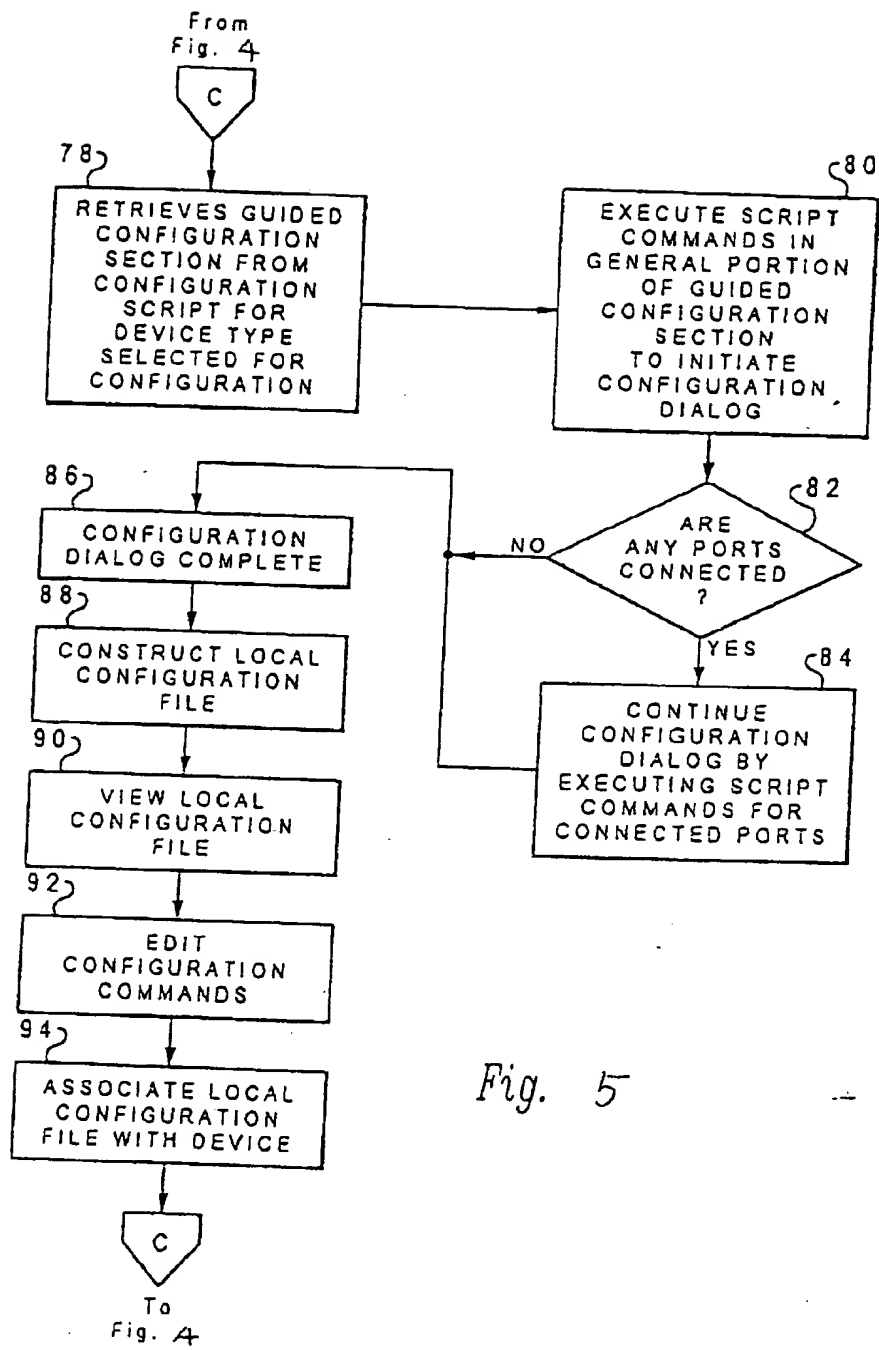
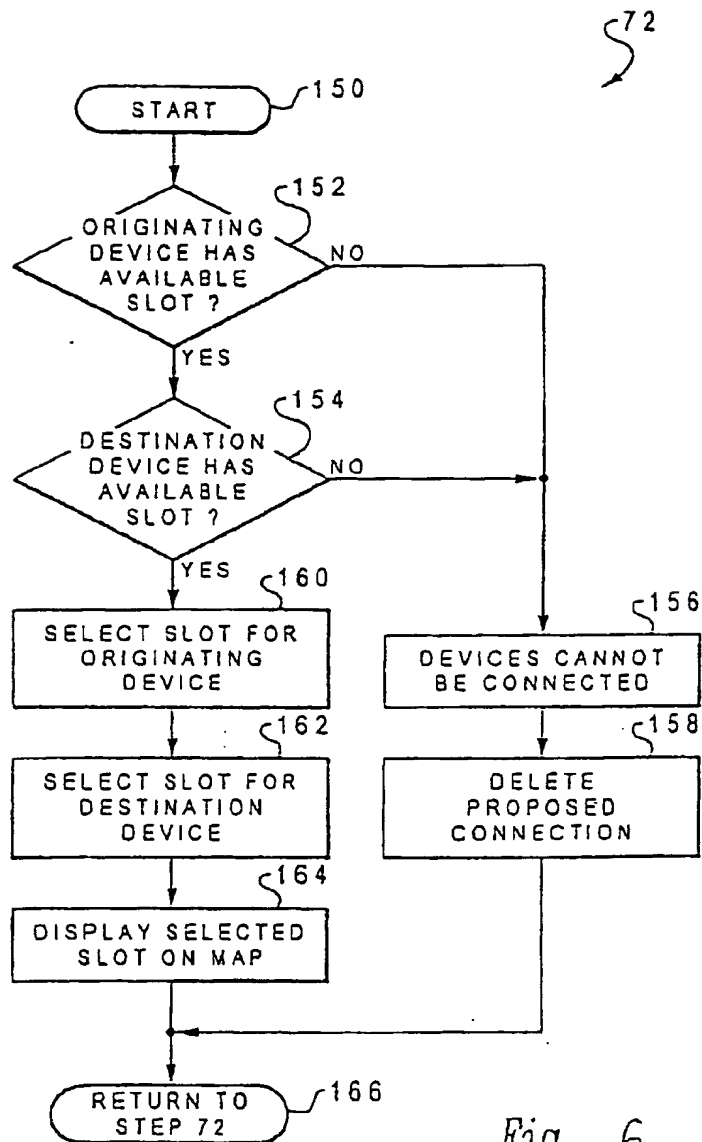


Fig. 5



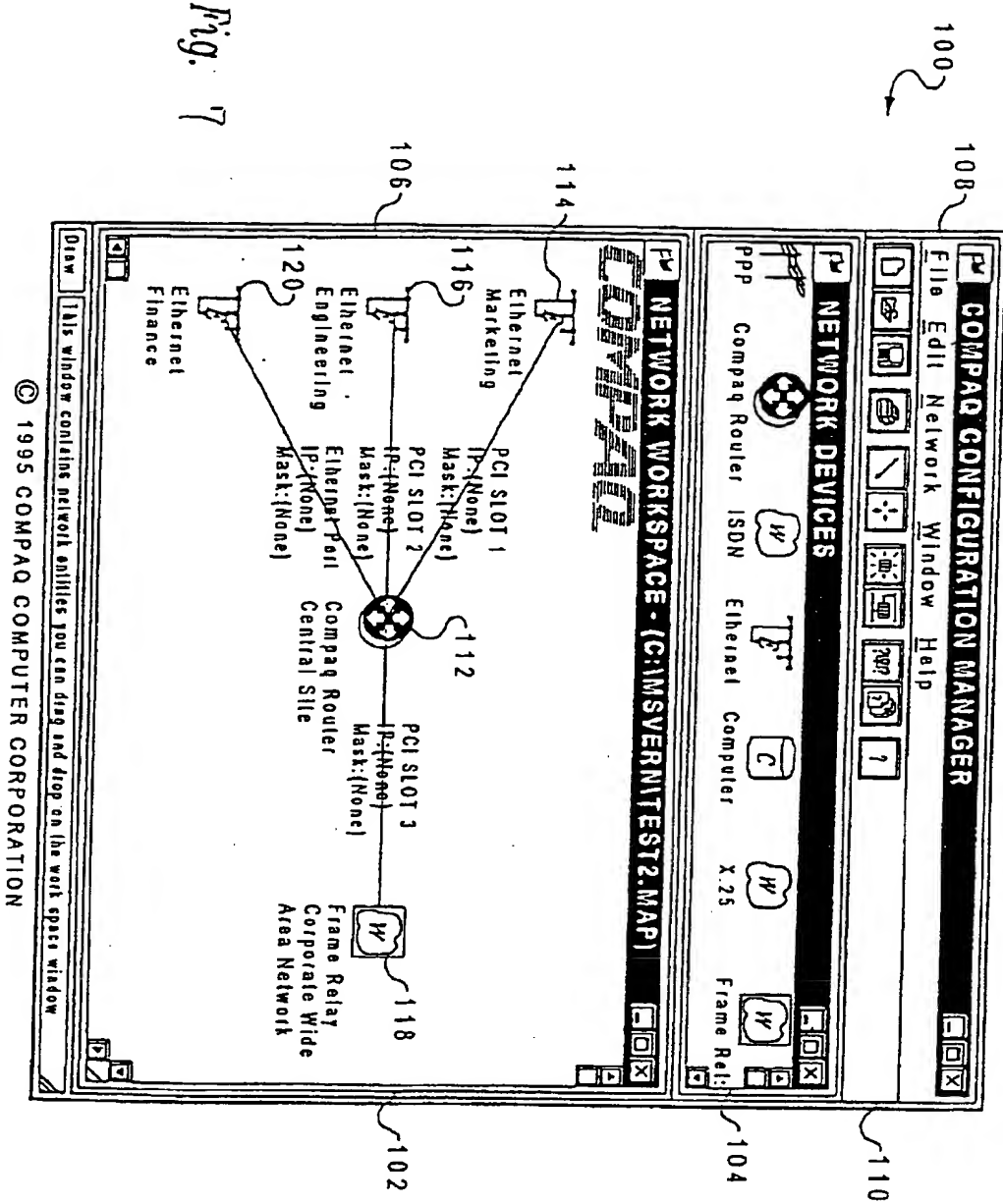


Fig. 7

Fig. 8

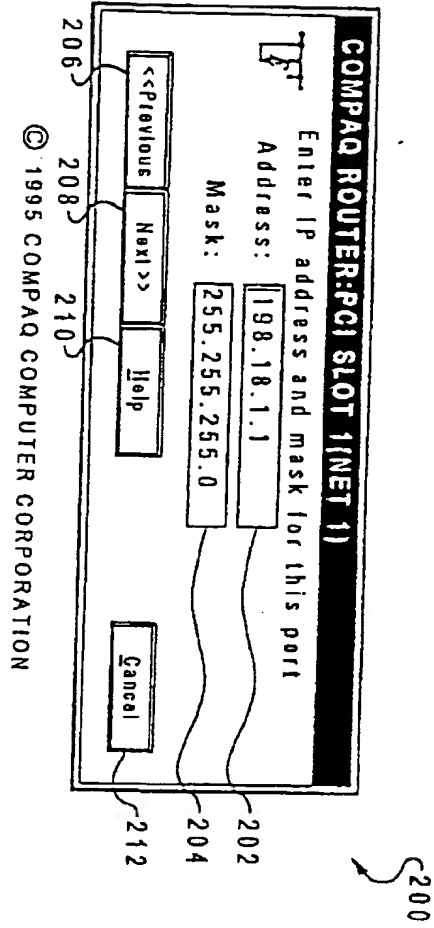
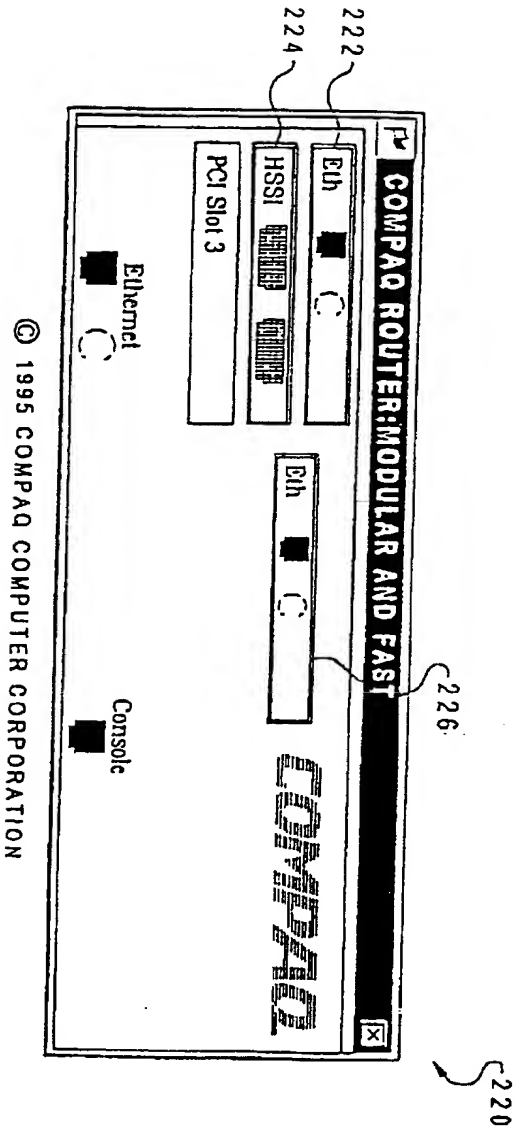


Fig. 9



100

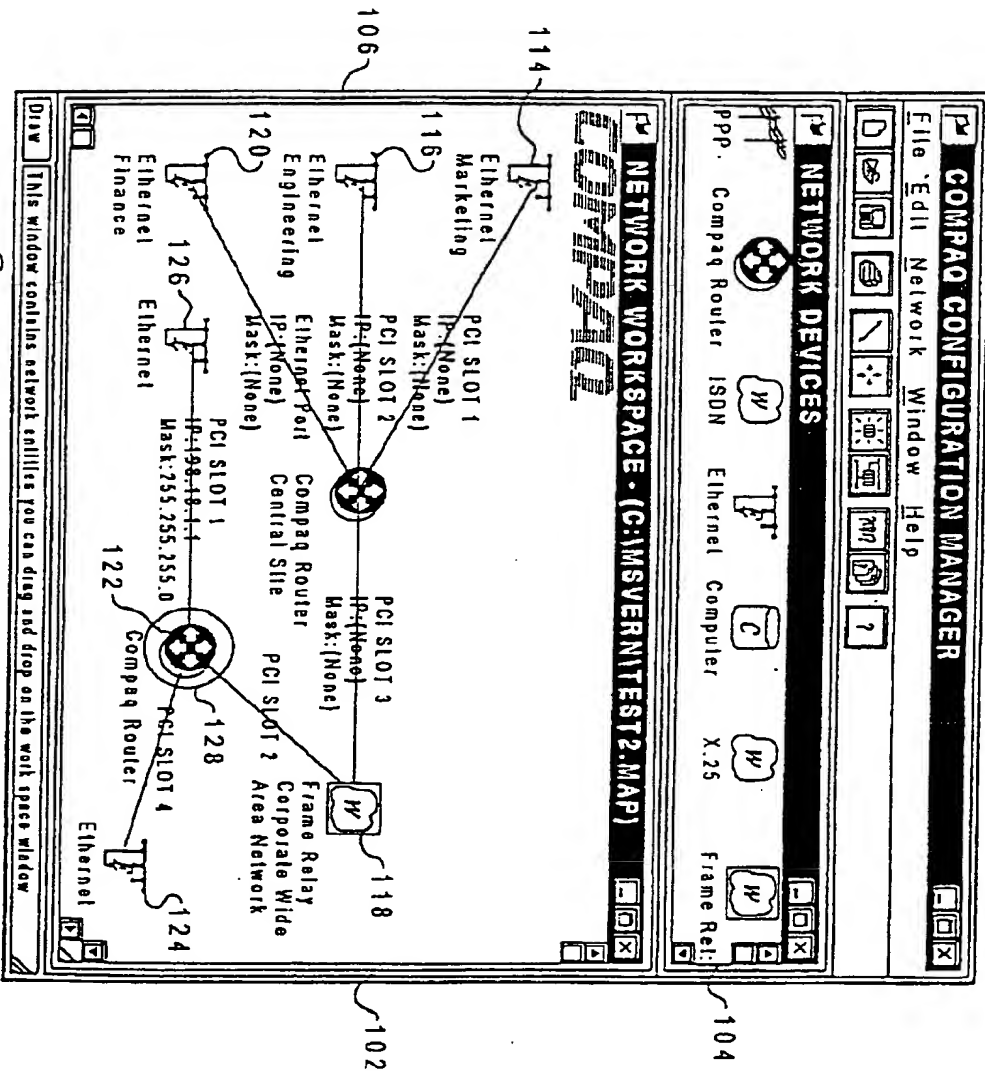


Fig. 10

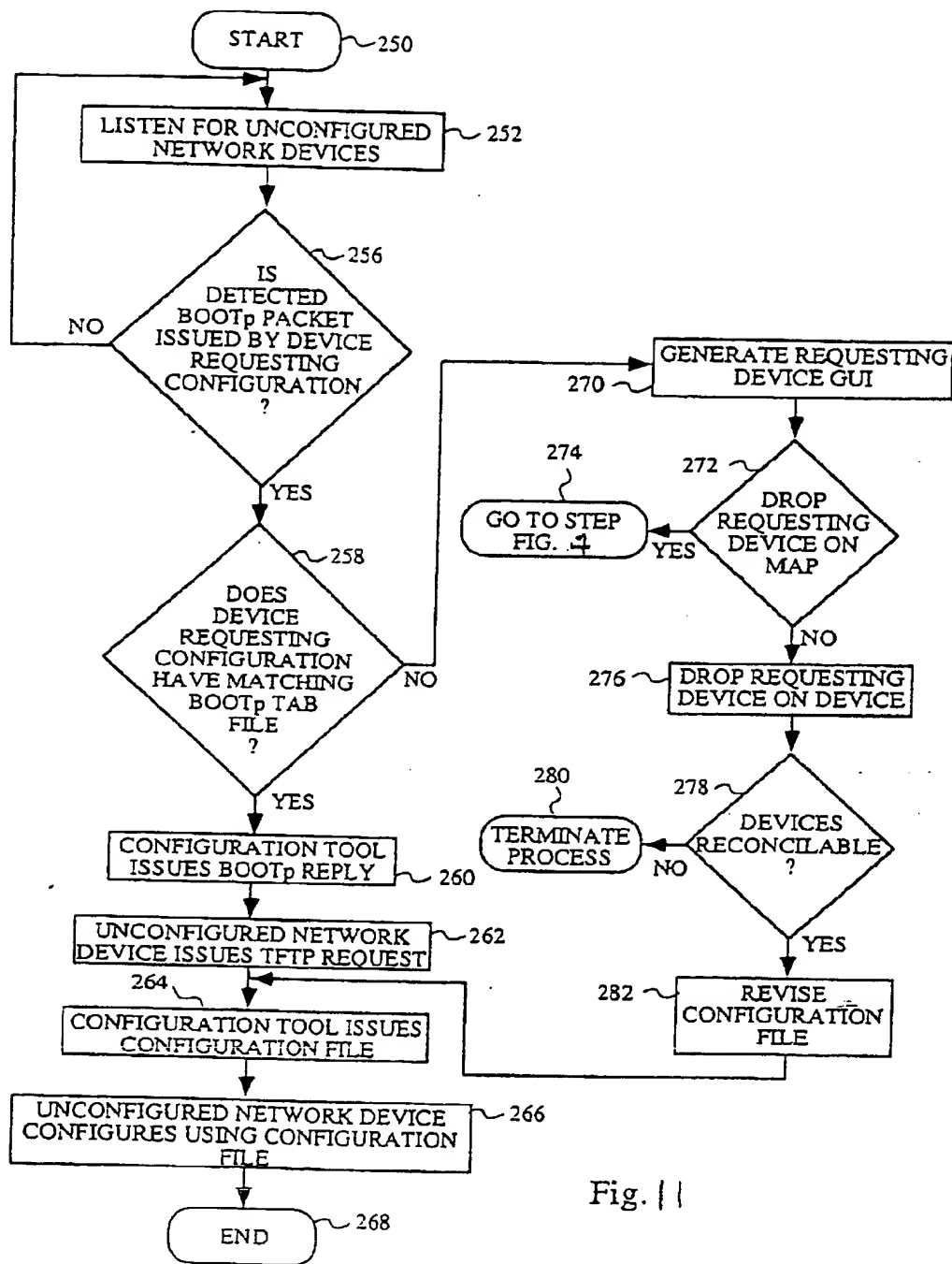


Fig. 11



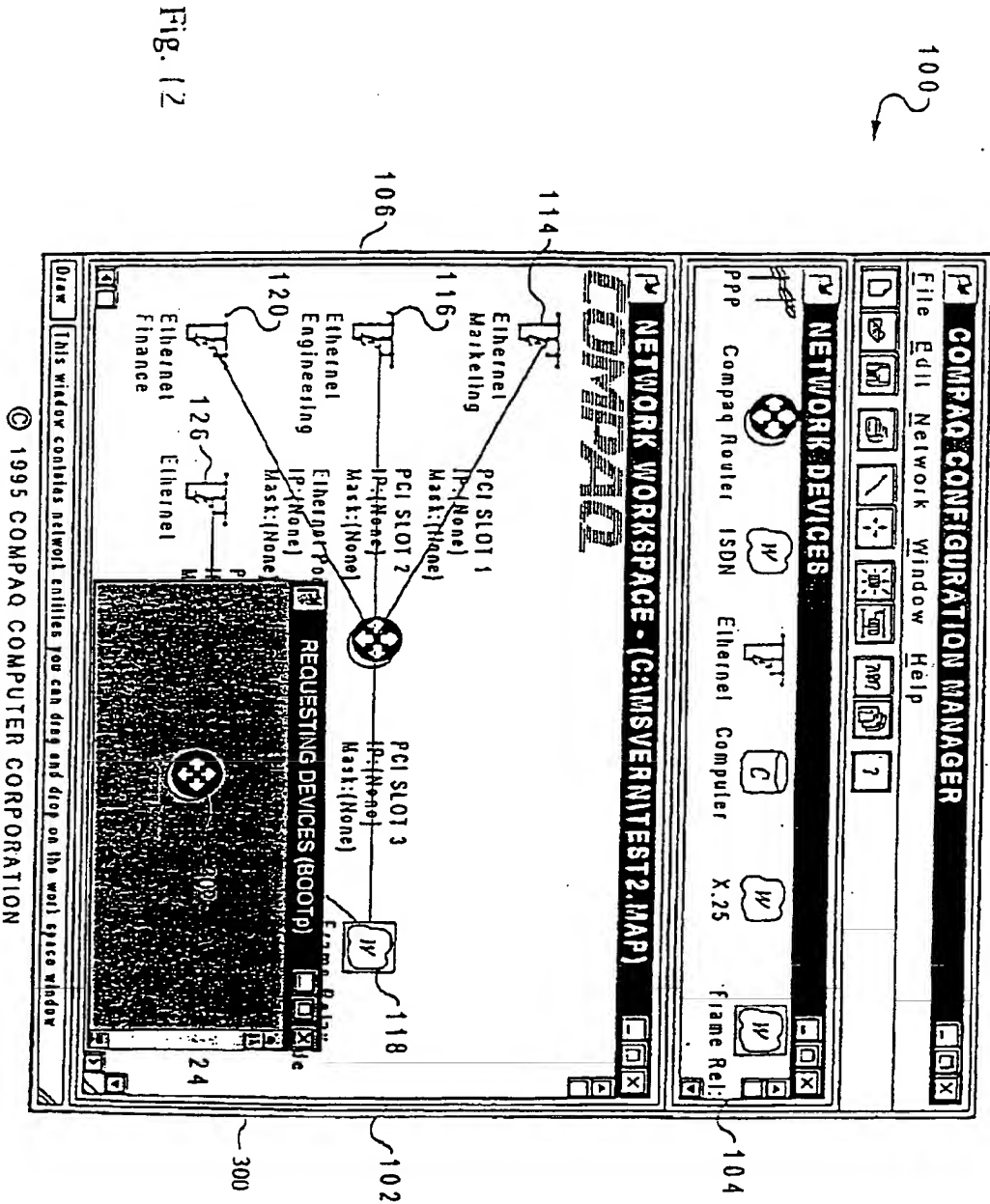


Fig. 12

## 1. Abstract

A configuration manager for configuring a network device remotely coupled thereto and an associated computer-implemented method for configuring the network device. The configuration manager includes a configuration script stored in a memory subsystem of a computer system and first and second software modules respectively executable by a processor subsystem of the computer system. The configuration script contains a series of executable instructions for constructing a configuration file and a bootptab file for a first specified type of network device. By executing the instructions contained in the configuration script, the first software module may construct a configuration file suitable for upload to a network device and a bootptab file suitable for identifying the network device. Configuration requests issued by the network device are processed by the second software module by identifying the requesting network device using the constructed bootptab file and configuring the requesting network device by uploading the constructed configuration file thereto.

## 2. Representative Drawing

Fig. 1

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第3区分  
 【発行日】平成16年12月24日(2004.12.24)

【公開番号】特開平10-40196  
 【公開日】平成10年2月13日(1998.2.13)  
 【出願番号】特願平9-76413  
 【国際特許分類第7版】

G 0 6 F 13/00

G 0 6 F 9/06

G 0 6 F 13/14

【F I】

G 0 6 F 13/00 3 5 3 V

G 0 6 F 9/06 4 1 0 D

G 0 6 F 13/14 3 3 0 A

【手続補正書】

【提出日】平成16年1月26日(2004.1.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

双方向情報交換用のシステム・バスで接続されたプロセッサ・サブシステム及びメモリ・サブシステムを具備したコンピュータ・システムにおいて用いられるコンフィギュレーション・マネージャであって、該マネージャに接続されたネットワーク・デバイス用の環境設定を遠隔制御するためのコンフィギュレーション・マネージャにおいて、メモリ・サブシステムに格納されている少なくとも1つのコンフィギュレーション・スクリプトであって、

第1の特定タイプのネットワーク・デバイス用のコンフィギュレーション・ファイル及びブートピータブ・ファイルを構築するための一連の実行可能な命令と、情報要求を生成する一連のコンフィギュレーション・コマンドを含んでいる第1のセクションと、

第1の特定タイプのネットワーク・デバイスを、他の特定タイプの少なくとも1つのネットワーク・デバイスへ接続するための一連の接続ルールを含んでいる第2のセクションであって、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスの接続インターフェース用の識別子、及び、該識別子によって規定され、接続インターフェースに接続可能なネットワーク・デバイスのタイプのリストを含んでいる第2のセクションと

を含んでいるコンフィギュレーション・スクリプトと、

プロセッサ・サブシステムによって実行可能であり、コンフィギュレーション・スクリプトに含まれる一連の命令を実行することによって、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスへのアップロードに適するコンフィギュレーション・ファイルを構築し、かつ該ネットワーク・デバイスを識別するためのブートピータブ・ファイルを構築するための第1のソフトウェア・モジュールと、

プロセッサ・サブシステムによって実行可能であり、構築されたブートピータブ・ファイルを用いてネットワーク・デバイスを識別し、該ネットワーク・デバイスによって発せられた環境設定要求を処理して、構築されたコンフィギュレーション・ファイルを該ネットワーク・デバイスにアップロードすることによって該ネットワーク・デバイスの環境設定

を行うための第2のソフトウェア・モジュールと  
からなることを特徴とするコンフィギュレーション・マネジャ。

【請求項2】

遠隔地のネットワーク・デバイスの環境設定を行うためのコンピュータにより実行される方法において、

第1の特定タイプのネットワーク・デバイス用のコンフィギュレーション・ファイルを構築するための一連の実行可能な命令と、一連のコンフィギュレーション・コマンドを含んでいる第1のセクションと、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスを、他の特定タイプの少なくとも1つのネットワーク・デバイスへ接続するための一連の接続ルールを含んでいる第2のセクションとを含んでいるコンフィギュレーション・スクリプトであって、第2のセクションは、第1の特定タイプのネットワーク・デバイスの接続インターフェース用の識別子、及び、該識別子によって規定され、接続インターフェースに接続可能なネットワーク・デバイスのタイプのリストを含んでいる、コンフィギュレーション・スクリプトを提供するステップと、

コンフィギュレーション・スクリプトに含まれる一連の命令を実行することによって、コンフィギュレーション・ファイルを構築するステップと、

ネットワーク・デバイスによって発せられた環境設定の要求を検出するステップと、

該環境設定の要求を発したネットワーク・デバイスに、構築されているコンフィギュレーション・ファイルが対応するかどうかを判定するステップと、

コンフィギュレーション・ファイルが環境設定の要求を発したネットワーク・デバイスに対応している場合、該ネットワーク・デバイスに対して、コンフィギュレーション・ファイルを識別する応答を発生するステップと、

コンフィギュレーション・ファイルを識別するコンフィギュレーション・ファイル要求に応答して、ネットワーク・デバイスに対してコンフィギュレーション・ファイルを送信するステップと

からなることを特徴とする方法。